АЛЕКСАНДР ПОПОВ

Моисей Радовский

ЖИЗНЬ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ЛЮДЕЙ

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Имя А. С. Попова (1859–1905) золотыми буквами вписано в историю русской и мировой науки. Результатом его многолетних опытов в области радиосвязи стало создание в 1895 году первого в мире радиоприемника. Приоритет Попова в этой области оспаривается на Западе, где создателями радио считают других ученых — Г. Маркони, О. Лоджа, Н. Теслу. Прояснить причины этого, восстановить справедливость в отношении русского изобретателя, показать пути, приведшие его к эпохальному открытию, помогает самая полная на сегодняшний день биография Попова, написанная известным историком науки М. И. Радовским. Настоящее издание книги, выходящее к 150-летию со дня рождения ученого, актуализировано и дополнено новыми материалами.

Издано при финансовой поддержке Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям в рамках Федеральной целевой программы «КУЛЬТУРА РОССИИ».

- Моисей Радовский
  - О ЧЕМ НЕ НАПИСАНО В ЭТОЙ КНИГЕ
  - Глава первая
  - Глава вторая
  - Глава третья
  - Глава четвертая
  - Глава пятая
  - Глава шестая
  - Глава седьмая
  - Глава восьмая
  - Глава девятая
  - Глава десятая
  - Глава одиннадцатая
  - Глава двенадцатая
  - Глава тринадцатая
  - Глава четырнадцатая
  - ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А. С. ПОПОВА
  - КРАТКАЯ БИБЛИОГРАФИЯ
  - Иллюстрации
- notes
  - 1
  - 2
  - 3

- ○ 4
- ○ 5
- ○ 6
- ○ 7
- ○ 8
- ○ 9
- ○ 10
- ○ 11
- ○ 12
- ○ 13
- ○ 14
- ○ 15
- ○ 16
- ○ 17
- ○ 18
- ○ 19
- ○ 20
- ○ 21
- ○ 22
- ○ 23
- ○ 24
- ○ 25
- ○ 26
- ○ 27
- ○ 28
- ○ 29
- ○ 30
- ○ 31
- ○ 32
- ○ 33
- ○ 34
- ○ 35
- ○ 36
- ○ 37
- ○ 38
- ○ 39
- ○ 40
- ○ 41
- ○ 42
- ○ 43
- ○ 44
- ○ 45
- ○ 46
- ○ 47

- ○ 48
- ○ 49
- ○ 50
- ○ 51
- ○ 52
- ○ 53
- ○ 54
- ○ 55
- ○ 56
- ○ 57
- ○ 58
- ○ 59
- ○ 60
- ○ 61
- ○ 62
- ○ 63
- ○ 64
- ○ 65
- ○ 66
- ○ 67
- ○ 68
- ○ 69
- ○ 70
- ○ 71
- ○ 72
- ○ 73
- ○ 74
- ○ 75
- ○ 76
- ○ 77
- ○ 78
- ○ 79
- ○ 80
- ○ 81
- ○ 82
- ○ 83
- ○ 84
- ○ 85
- ○ 86
- ○ 87
- ○ 88
- ○ 89
- ○ 90
- ○ 91

- ○ 92
- ○ 93
- ○ 94
- ○ 95
- ○ 96
- ○ 97
- ○ 98
- ○ 99
- ○ 100
- ○ 101
- ○ 102
- ○ 103
- ○ 104
- ○ 105
- ○ 106
- ○ 107
- ○ 108
- ○ 109
- ○ 110
- ○ 111
- ○ 112
- ○ 113
- ○ 114
- ○ 115
- ○ 116
- ○ 117
- ○ 118
- ○ 119
- ○ 120
- ○ 121
- ○ 122
- ○ 123
- ○ 124
- ○ 125
- ○ 126
- ○ 127
- ○ 128
- ○ 129
- ○ 130
- ○ 131
- ○ 132
- ○ 133
- ○ 134
- ○ 135

- ○ 136
- ○ 137
- ○ 138
- ○ 139
- ○ 140
- ○ 141
- ○ 142
- ○ 143
- ○ 144
- ○ 145
- ○ 146
- ○ 147
- ○ 148
- ○ 149
- ○ 150
- ○ 151
- ○ 152
- ○ 153
- ○ 154
- ○ 155
- ○ 156
- ○ 157
- ○ 158
- ○ 159
- ○ 160
- ○ 161
- ○ 162
- ○ 163
- ○ 164
- ○ 165
- ○ 166
- ○ 167
- ○ 168
- ○ 169
- ○ 170
- ○ 171
- ○ 172
- ○ 173
- ○ 174
- ○ 175
- ○ 176
- ○ 177
- ○ 178
- ○ 179

- ○ 180
- ○ 181
- ○ 182
- ○ 183
- ○ 184
- ○ 185
- ○ 186
- ○ 187
- ○ 188
- ○ 189
- ○ 190
- ○ 191
- ○ 192
- ○ 193
- ○ 194
- ○ 195
- ○ 196
- ○ 197
- ○ 198
- ○ 199
- ○ 200
- ○ 201
- ○ 202
- ○ 203
- ○ 204
- ○ 205
- ○ 206
- ○ 207
- ○ 208
- ○ 209
- ○ 210
- ○ 211
- ○ 212
- ○ 213
- ○ 214
- ○ 215
- ○ 216
- ○ 217
- ○ 218
- ○ 219
- ○ 220
- ○ 221
- ○ 222
- ○ 223

- ○ 224
- ○ 225
- ○ 226
- ○ 227
- ○ 228
- ○ 229
- ○ 230
- ○ 231
- ○ 232
- ○ 233
- ○ 234
- ○ 235
- ○ 236
- ○ 237
- ○ 238
- ○ 239
- ○ 240
- ○ 241
- ○ 242
- ○ 243
- ○ 244
- ○ 245
- ○ 246
- ○ 247
- ○ 248
- ○ 249
- ○ 250
- ○ 251
- ○ 252
- ○ 253
- ○ 254
- ○ 255
- ○ 256
- ○ 257
- ○ 258
- ○ 259
- ○ 260
- ○ 261
- ○ 262
- ○ 263
- ○ 264
- ○ 265
- ○ 266
- ○ 267

- ○ 268
- ○ 269
- ○ 270
- ○ 271
- ○ 272
- ○ 273
- ○ 274
- ○ 275
- ○ 276
- ○ 277
- ○ 278
- ○ 279
- ○ 280
- ○ 281
- ○ 282
- ○ 283
- ○ 284
- ○ 285
- ○ 286
- ○ 287
- ○ 288
- ○ 289
- ○ 290
- ○ 291
- ○ 292
- ○ 293
- ○ 294
- ○ 295
- ○ 296
- ○ 297
- ○ 298
- ○ 299
- ○ 300
- ○ 301
- ○ 302
- ○ 303
- ○ 304
- ○ 305
- ○ 306
- ○ 307
- ○ 308
- ○ 309
- ○ 310
- ○ 311

- ○ 312
- ○ 313
- ○ 314
- ○ 315
- ○ 316
- ○ 317
- ○ 318
- ○ 319
- ○ 320
- ○ 321
- ○ 322
- ○ 323
- ○ 324
- ○ 325
- ○ 326
- ○ 327
- ○ 328
- ○ 329
- ○ 330
- ○ 331
- ○ 332
- ○ 333
- ○ 334
- ○ 335
- ○ 336
- ○ 337
- ○ 338
- ○ 339
- ○ 340
- ○ 341
- ○ 342
- ○ 343
- ○ 344
- ○ 345
- ○ 346
- ○ 347
- ○ 348
- ○ 349
- ○ 350
- ○ 351
- ○ 352
- ○ 353
- ○ 354
- ○ 355

- ○ 356
- ○ 357
- ○ 358
- ○ 359
- ○ 360
- ○ 361
- ○ 362
- ○ 363
- ○ 364
- ○ 365
- ○ 366
- ○ 367
- ○ 368
- ○ 369
- ○ 370
- ○ 371
- ○ 372
- ○ 373
- ○ 374
- ○ 375
- ○ 376
- ○ 377
- ○ 378
- ○ 379
- ○ 380
- ○ 381
- ○ 382
- ○ 383
- ○ 384
- ○ 385
- ○ 386
- ○ 387
- ○ 388
- ○ 389
- ○ 390
- ○ 391
- ○ 392
- ○ 393
- ○ 394
- ○ 395
- ○ 396
- ○ 397
- ○ 398
- ○ 399

- ○ 400
- ○ 401
- ○ 402
- ○ 403
- ○ 404
- ○ 405
- ○ 406
- ○ 407
- ○ 408
- ○ 409
- ○ 410
- ○ 411
- ○ 412
- ○ 413
- ○ 414
- ○ 415
- ○ 416
- ○ 417
- ○ 418
- ○ 419
- ○ 420
- ○ 421
- ○ 422
- ○ 423
- ○ 424
- ○ 425
- ○ 426
- ○ 427
- ○ 428
- ○ 429
- ○ 430
- ○ 431
- ○ 432
- ○ 433
- ○ 434
- ○ 435
- ○ 436
- ○ 437
- ○ 438
- ○ 439
- ○ 440
- ○ 441
- ○ 442
- ○ 443

- ○ 444
- ○ 445
- ○ 446
- ○ 447
- ○ 448
- ○ 449
- ○ 450
- ○ 451
- ○ 452
- ○ 453
- ○ 454
- ○ 455
- ○ 456
- ○ 457
- ○ 458
- ○ 459
- ○ 460
- ○ 461
- ○ 462
- ○ 463
- ○ 464
- ○ 465
- ○ 466
- ○ 467
- ○ 468
- ○ 469
- ○ 470
- ○ 471
- ○ 472
- ○ 473
- ○ 474
- ○ 475
- ○ 476
- ○ 477
- ○ 478
- ○ 479
- ○ 480
- ○ 481
- ○ 482
- ○ 483
- ○ 484
- ○ 485
- ○ 486
- ○ 487

- ○ 488
- ○ 489
- ○ 490
- ○ 491
- ○ 492
- ○ 493
- ○ 494
- ○ 495
- ○ 496
- ○ 497
- ○ 498
- ○ 499
- ○ 500
- ○ 501
- ○ 502
- ○ 503
- ○ 504
- ○ 505
- ○ 506
- ○ 507
- ○ 508
- ○ 509
- ○ 510
- ○ 511
- ○ 512
- ○ 513
- ○ 514
- ○ 515
- ○ 516
- ○ 517
- ○ 518
- ○ 519
- ○ 520
- ○ 521
- ○ 522
- ○ 523
- ○ 524
- ○ 525
- ○ 526
- ○ 527
- ○ 528
- ○ 529
- ○ 530
- ○ 531

- ○ 532
- ○ 533
- ○ 534
- ○ 535
- ○ 536
- ○ 537
- ○ 538
- ○ 539
- ○ 540
- ○ 541
- ○ 542
- ○ 543
- ○ 544
- ○ 545
- ○ 546
- ○ 547
- ○ 548
- ○ 549
- ○ 550
- ○ 551
- ○ 552
- ○ 553
- ○ 554
- ○ 555
- ○ 556
- ○ 557
- ○ 558
- ○ 559
- ○ 560
- ○ 561
- ○ 562
- ○ 563
- ○ 564
- ○ 565
- ○ 566
- ○ 567
- ○ 568
- ○ 569
- ○ 570
- ○ 571
- ○ 572
- ○ 573
- ○ 574
- ○ 575

- ○ 576
- ○ 577
- ○ 578
- ○ 579
- ○ 580
- ○ 581
- ○ 582
- ○ 583
- ○ 584
- ○ 585
- ○ 586
- ○ 587
- ○ 588
- ○ 589
- ○ 590
- ○ 591
- ○ 592
- ○ 593
- ○ 594
- ○ 595
- ○ 596
- ○ 597
- ○ 598
- ○ 599
- ○ 600
- ○ 601
- ○ 602
- ○ 603
- ○ 604
- ○ 605
- ○ 606
- ○ 607
- ○ 608
- ○ 609
- ○ 610
- ○ 611
- ○ 612
- ○ 613
- ○ 614
- ○ 615
- ○ 616
- ○ 617
- ○ 618
- ○ 619

- ○ 620
- ○ 621
- ○ 622
- ○ 623
- ○ 624
- ○ 625
- ○ 626
- ○ 627
- ○ 628
- ○ 629
- ○ 630
- ○ 631
- ○ 632
- ○ 633
- ○ 634
- ○ 635
- ○ 636
- ○ 637
- ○ 638
- ○ 639
- ○ 640
- ○ 641
- ○ 642
- ○ 643
- ○ 644
- ○ 645
- ○ 646
- ○ 647
- ○ 648
- ○ 649
- ○ 650
- ○ 651
- ○ 652
- ○ 653
- ○ 654
- ○ 655
- ○ 656
- ○ 657
- ○ 658
- ○ 659
- ○ 660
- ○ 661
- ○ 662
- ○ 663

- ○ 664
- ○ 665
- ○ 666
- ○ 667
- ○ 668
- ○ 669
- ○ 670
- ○ 671
- ○ 672
- ○ 673
- ○ 674
- ○ 675
- ○ 676
- ○ 677
- ○ 678
- ○ 679
- ○ 680
- ○ 681
- ○ 682
- ○ 683
- ○ 684
- ○ 685
- ○ 686
- ○ 687
- ○ 688
- ○ 689
- ○ 690
- ○ 691
- ○ 692
- ○ 693
- ○ 694
- ○ 695
- ○ 696
- ○ 697
- ○ 698
- ○ 699
- ○ 700
- ○ 701
- ○ 702
- ○ 703
- ○ 704
- ○ 705
- ○ 706
- ○ 707

- ○ 708
- ○ 709
- ○ 710
- ○ 711
- ○ 712
- ○ 713
- ○ 714
- ○ 715
- ○ 716
- ○ 717
- ○ 718
- ○ 719
- ○ 720
- ○ 721
- ○ 722
- ○ 723
- ○ 724
- ○ 725
- ○ 726
- ○ 727
- ○ 728
- ○ 729
- ○ 730
- ○ 731
- ○ 732
- ○ 733
- ○ 734
- ○ 735
- ○ 736
- ○ 737
- ○ 738
- ○ 739
- ○ 740
- ○ 741
- ○ 742
- ○ 743
- ○ 744
- ○ 745
- ○ 746
- ○ 747
- ○ 748
- ○ 749
- ○ 750
- ○ 751

- ○ 752
- ○ 753
- ○ 754
- ○ 755
- ○ 756
- ○ 757
- ○ 758
- ○ 759
- ○ 760
- ○ 761
- ○ 762
- ○ 763
- ○ 764
- ○ 765
- ○ 766
- ○ 767
- ○ 768
- ○ 769
- ○ 770
- ○ 771
- ○ 772
- ○ 773
- ○ 774
- ○ 775
- ○ 776
- ○ 777
- ○ 778
- ○ 779
- ○ 780
- ○ 781
- ○ 782
- ○ 783
- ○ 784
- ○ 785
- ○ 786
- ○ 787
- ○ 788
- ○ 789
- ○ 790
- ○ 791
- ○ 792
- ○ 793
- ○ 794
- ○ 795

- ○ 796
- ○ 797
- ○ 798
- ○ 799
- ○ 800
- ○ 801
- ○ 802
- ○ 803
- ○ 804
- ○ 805
- ○ 806
- ○ 807
- ○ 808
- ○ 809
- ○ 810
- ○ 811
- ○ 812
- ○ 813
- ○ 814
- ○ 815
- ○ 816
- ○ 817
- ○ 818
- ○ 819
- ○ 820
- ○ 821
- ○ 822
- ○ 823
- ○ 824
- ○ 825
- ○ 826
- ○ 827
- ○ 828
- ○ 829
- ○ 830
- ○ 831
- ○ 832
- ○ 833
- ○ 834

Моисей Радовский
АЛЕКСАНДР ПОПОВ

О ЧЕМ НЕ НАПИСАНО В ЭТОЙ КНИГЕ

Изобретателю радио Александру Попову посвящено много книг, но предлагаемое вниманию читателей исследование М. И. Радовского является, без сомнения, самым подробным. С исчерпывающей полнотой автор, известный историк науки, характеризует как жизнь и деятельность своего героя, так и закономерности развития науки, сделавшие возможным его эпохальное открытие. Именно поэтому данная биография переиздается в серии «ЖЗЛ» в год 150-летия со дня рождения Попова, отмечаемого в нашей стране на государственном уровне.

При всех достоинствах книги М. И. Радовского в ней остался не проясненным до конца вопрос, вышедший на первый план с началом широких контактов между Россией и остальным миром. У нас приоритет Попова в изобретении радио по-прежнему общепризнан, в то время как в других странах эта заслуга приписывается другому человеку — итальянцу Гульельмо Маркони. В последние годы эта точка зрения нашла сторонников и в отечественных СМИ. Авторы ряда статей и телепрограмм ничтоже сумняшеся утверждают, что Попов ничего не изобретал — нет, мол, ни документов, ни показаний очевидцев, говорящих, что его приемник появился до июня 1896 года, когда Маркони подал в Британское патентное бюро заявку на изобретенный им беспроволочный телеграф. Есть и другая версия — Попов создал «полуфабрикат» радиоприемника, который фактически не работал, а Маркони довел его до ума и добился широкого распространения нового устройства. Третью версию, совсем уж обидную для отечественной науки, решаются пропагандировать немногие. Согласно ей Попов где-то услышал об изобретении Маркони и просто пытался повторить его — без особого, впрочем, успеха. По мнению сторонников подобных теорий, слава Попова как создателя радио родилась только в сталинские годы, когда партийные пропагандисты стремились «прописать» в России все эпохальные изобретения человечества, от паровоза до рентгеновских лучей. И если слава таких изобретателей, как «первый летчик» Крякутной или братья Черепановы, является вымыслом, то не вымышлены ли и открытия Попова, Яблочкова, Циолковского?

Ответ на этот вопрос в каждом отдельном случае требует серьезного исследования. Что касается А. С. Попова, то его приоритет в изобретении радио основан на нескольких фактах. 25 апреля (7 мая) 1895 года ученый рассказал о созданном им приборе на заседании Российского физико-химического общества.

К сожалению, о сути прибора не говорят ни стенограмма заседания, ни отзывы его участников, ни посвященная этой теме статья в газете «Кронштадтский вестник». Положение исправила статья Попова в «Вестнике РФХО», вышедшая в январе 1896 года: там помещалась схема устройства для передачи и приема радиосигналов. 12 марта в том же РФХО Попов продемонстрировал передачу на расстояние около двухсот метров радиограммы со словами «Генрих Герц». Между тем Маркони только 2 июня подал в Лондоне заявку на свой радиоприемник — причем в этой заявке, вопреки принятой практике, не было схем и чертежей прибора. Они появились только в марте 1897 года, причем разительно напоминали схему приемника Попова.

Гульельмо Маркони в это время едва исполнилось 22 года, и он не имел никакого технического образования. По собственному признанию (в Нобелевской лекции 1909 года), он «регулярно никогда не занимался физикой и электротехникой. У себя дома в Италии, близ Болоньи, стал проводить исследования и опыты по беспроводной передаче телеграфных знаков и символов посредством герцевских волн лишь в начале 1895 года». И Маркони, и Попов считали своим учителем немецкого физика Г. Герца, открывшего радиоволны. Герц вплотную подошел к созданию радиоприемника, но этому помешала его внезапная смерть в январе 1894 года в возрасте тридцати шести лет. Нет ничего невероятного в том, что его ученики в разных странах сделали неизбежное открытие одновременно и независимо друг от друга. Такое не раз случалось в истории науки — так, признанный изобретателем телефона А. Белл подал патентную заявку всего на два часа раньше своего соперника Э. Грея.

Однако поведение Г. Маркони и его сторонников ставит такую одновременность под сомнение. Сама заявка итальянца в патентное бюро долго хранилась в тайне — утверждалось, что она уничтожена, и только в 2004 году корпорация «Маркони» предала ее гласности. Этот документ, составленный в весьма туманных выражениях, носит название «Усовершенствования в аппаратуре для передачи электрических импульсов и сигналов». Этим автор уже выдает себя — ведь усовершенствовать можно только что-то уже существующее. Конечно, не исключено, что Маркони имел в виду открытия не Попова, а других выдающихся ученых — Оливера Лоджа и Николы Теслы. Однако первый из них, публично продемонстрировав летом 1894 года передачу радиосигналов, не озаботился практическим применением своего изобретения — «для этого есть почтальоны». Великого будущего радио не осознал и Тесла, хотя позже он всячески пытался доказать свой приоритет — ведь он открыл главные принципы

радиосвязи еще в 1891 году.

Однако именно Попову удалось создать первый известный прибор для передачи радиосигналов. Его чертеж в «Вестнике РФХО» могли увидеть все европейские ученые, включая Аугусто Риги — научного руководителя Маркони в Болонском университете. Буквально через неделю молодой специалист отбыл в Англию, где явился с «секретной» схемой прямиком в кабинет главного инженера почтово-телеграфного ведомства Уильяма Приса. Быстро осознав возможности нового вида связи, Прис помог Маркони получить правительственные ассигнования и дал ему технически грамотных помощников, которые и помогли создать первый работающий передатчик, показанный публике в июле 1896 года — через четыре месяца после соответствующей демонстрации Попова.

После получения патента дело Маркони было поставлено на коммерческую основу, и в 1897 году была основана «Компания беспроволочного телеграфа Маркони», много лет бывшая ведущей мировой корпорацией в области радиосвязи. Громкие предприятия компании, наподобие первой передачи радиосигналов через Атлантику в 1901 году, получили широкую известность, ее филиалы появились во всех уголках мира, а сам Маркони стал миллионером. Попову приходилось работать в гораздо худших условиях. На его просьбу выделить деньги для экспериментов морской министр ответил: «На такую химеру отпускать денег не разрешаю». Правда, довольно скоро военно-морское начальство осознало необходимость радио и начало давать ученому деньги, но весьма скромные. Попову приходилось каждое лето уезжать на выставку в Нижний Новгород, где он заведовал электростанцией, — эта «халтура» позволяла не только содержать многочисленную семью, но и покупать за свой счет оборудование для опытов. Морское министерство не сумело наладить выпуск радиопередатчиков, закупая приборы, сделанные по схеме Попова французом Э. Дюкрете. Зато оно засекретило работы ученого, что и помешало ему взять патент на изобретение.

Впрочем, Александр Степанович никогда не отстаивал с пеной у рта свой приоритет. Виной тому не пресловутое «русское разгильдяйство» — по всем отзывам, он был человеком весьма собранным и пунктуальным, — а скромность, доходящая до самоуничижения, тоже достаточно характерная русская черта. Достаточно вспомнить, как он ответил одной из газет на вопрос, кто же все-таки изобрел радио: «Заслуга открытия явлений, послуживших Маркони, принадлежит Герцу и Бранли, затем идет целый ряд приложений, начатых многими, в том числе и мною.

Маркони первый имел смелость стать на практическую почву и достиг в своих опытах больших результатов усовершенствованием действующих приборов».

Маркони и его адепты охотно воспользовались скромностью соперника. В 1901 году, когда итальянец прибыл в Россию на крейсере «Карло Альберто», они распустили слухи, что Попов явился к нему, подарил серебряный самовар (!) и сказал: «Я никогда не проводил опытов по передаче электромагнитных волн, а свой прибор построил только после вашего открытия». Эту встречу не подтверждает ни один свидетель, и факт ее в высшей степени невероятен. Скорее всего, оба изобретателя встретились только в августе 1903 года на международной конференции в Берлине. И вряд ли эта встреча была теплой. В письме жене Попов писал: «Я должен быть очень доволен тем вниманием, которое мне оказали все делегаты. В речи министра при открытии конференции мое имя было упомянуто в надлежащем месте, впереди Маркони. Компания Маркони, которую поддерживали англичане и итальянцы, не могла добиться в свою пользу ничего».

При жизни Попова его приоритет в изобретении радио признавали многие иностранные ученые. После безвременной смерти ученого все изменилось — массированная реклама компании «Маркони» сделала свое дело, заставив не только широкие круги общества, но и научный мир забыть о подлинном изобретателе. Конечно, заслуги Гульельмо Маркони неоспоримы — вопреки усилиям советской пропаганды, представлявшей его вульгарным плагиатором, он был талантливым, целеустремленным и, главное, чрезвычайно энергичным человеком. Его усилия позволили радиосвязи всего за несколько лет покорить весь мир, найти применение в самых разных областях и, без преувеличения, войти в каждый дом. При всем том Маркони в большей степени был не ученым, а бизнесменом. Именно деловая хватка, а не научный гений, позволила ему одержать победу над конкурентами, что стало печальным предвестием нового века — эпохи всевластия пиара, порожденного большими деньгами.

Имя Попова практически забыто на Западе, но в России оно по-прежнему в почете. И дело здесь не только в его приоритете — в конце концов, это вопрос для историков науки. Если бы даже Попов не изобрел радио, он все равно остался бы воплощением лучших черт русского интеллигента, которых нам так не хватает сегодня. Это и упомянутая скромность, и равнодушие к богатству, и забота о благе народа, из которого он сам вышел. И неброская, непарадная внешность. И конечно, глубинный, идущий от сердца патриотизм, выраженный в его словах: «Я русский человек и все

свои знания, весь свой труд, все свои достижения я имею право отдавать только моей родине. И если не современники, то, может быть, потомки наши поймут… как счастлив я, что не за рубежом, а в России открыто новое средство связи».

Вадим Эрлихман, кандидат исторических наук.

Глава первая
СЕВЕРНЫЙ УРАЛ — РОДИНА ПОПОВА

Отличительной чертой русской культуры XIX века является широкое распространение ее в разных, даже самых отдаленных областях нашей страны. Значительно расширилась система народного образования. Созданные еще в XVIII столетии университеты и другие высшие учебные заведения обусловили появление высококвалифицированной интеллигенции, оказавшей благотворное влияние на все сферы общественной жизни.

Знакомство с биографиями выдающихся деятелей отечественной культуры XIX века показывает, что значительное число их вышло не из аристократии, а из народа. Это особенно относится к той части русской интеллигенции, которая проявила себя на поприще науки. Замечательно при этом то, что на общественную арену выступили выходцы с далеких окраин. Можно было бы назвать немало видных деятелей науки и культуры, которые родились и выросли в глухих местах и собственным трудом, без посторонней помощи проложили себе путь к вершинам знания. Достаточно назвать ученого Д. И. Менделеева, художника В. И. Сурикова, писателя П. П. Ершова, автора сказки «Конек-Горбунок», вошедшей в золотой фонд русской литературы, — все они сибиряки.

В прошлом Сибирью называли не только территорию России, расположенную к востоку от Уральского хребта, но и районы западной части Урала, в том числе и Пермскую губернию. Нас интересует именно этот край, уроженцем которого был изобретатель радио. О родных местах Попова, затерявшихся в лесах и болотах, имеется обширная литература; о них может быть написано больше, чем о многих других замечательных областях России. Это и понятно: Урал со своими подземными сокровищами и лесными богатствами с давних пор снабжал страну металлом и другими полезными ископаемыми. В начале XIX века Вольное экономическое общество предприняло подробное описание различных районов страны. Первыми были изданы описания Астраханской, Казанской и Пермской губерний.

Автор труда о Пермской губернии Н. С. Попов, директор местной гимназии, в предисловии ко второму изданию писал, что хотя описываемая им губерния «не представляет тех приятных плодоносных и всегдашнею весною украшенных мест и

предметов, каковые видны в оных полуденных губерниях, однако по богатству своих произведений и по важности своей промышленности гораздо более занимательна, а по величественным исходам своих едва проницаемых сокровищ, непрерывными цепями гор защищаемых, и по своим обширным лесам, изобилующим полезными зверями, несравненно поразительнее как для ума, так и для воображения»[1].

Действительно, Урал вызывал интерес не только своими неисчислимыми экономическими ресурсами — для географов и в особенности для геологов Уральские горы издавна служили объектом глубоких изысканий, привлекая к себе внимание как отечественных, так и выдающихся зарубежных исследователей[2].

Кроме общегражданского административного деления (губерния, уезд, волость), промышленные районы страны объединялись еще в так называемые горнозаводские округа; на Урале они были подведомственны Горному правлению, находившемуся в Екатеринбурге. Начальник правления пользовался правами генерал-губернатора. В его ведении было шесть казенных горнозаводских округов: Екатеринбургский, Златоустовский, Гороблагодатский, Боткинский, Богословский и Пермский, — и сорок шесть частных округов, расположенных в Пермской, Оренбургской, Вологодской, Вятской, Казанской и Самарской губерниях. Наибольшее количество предприятий находилось на территории Пермской губернии.

Город Пермь основан в 1781 году, через шестьдесят лет после основания Екатеринбурга; губернским центром он стал в 1802 году. Но Пермский край играл исключительную роль в истории России задолго до того; в состав русских земель он вошел еще во времена Великого Новгорода. Заметную роль в экономической жизни страны Урал стал играть в XVI веке, когда началась предпринимательская деятельность купцов Строгановых. Начало же широкого развития горнозаводской промышленности относится к XVIII веку, когда Петр I учредил в 1700 году Рудокопный приказ, преобразованный в 1819 году в Берг-коллегию.

Возникнув на Среднем Урале, горнозаводская промышленность продвигалась все дальше на север, внося оживление в необжитые тогда районы. Еще в XVII веке были предприняты поиски полезных ископаемых на территории, составившей впоследствии Верхотурский уезд Пермской губернии[3]. Город Верхотурье возник в XVI веке и долгое время являлся административным центром всего Восточного Урала. В XIX веке после появления крупных промышленных городов Верхотурский уезд занимал территорию северных районов

Пермской губернии и был по площади на втором месте (после Чердынского) в губернии. Освоение северной части Верхотурского края началось во второй половине XVIII века, когда на пространстве, составившем впоследствии Богословский горный округ, были найдены железная и медная руды, снабжавшие Петропавловский, Богословский и Николае-Павдинский заводы.

Центром названного округа являлись Богословский завод и селение Турьинские рудники, носящие теперь названия: первый — город Карпинск в честь первого советского президента Академии наук СССР Александра Петровича Карпинского (1846–1936), уроженца этих мест, а второе — город Краснотурьинск[4]. Оба эти города являются теперь крупными промышленными центрами Северного Урала и входят в состав Свердловской области. Этот отдаленный район Урала, относившийся в XVIII–XIX веках к самым северным из промышленных районов не только нашей страны, но и всего мира, примечателен во многих отношениях. Возникнув в пору разгара строительства частных заводов на Урале, Богословский промышленный район ко времени рождения Попова имел уже столетнюю историю, начальный этап которой связан с именем Максима Походяшина[5], типичного представителя уральских заводчиков, наживших на поте и крови крепостных и «вольнонаемных» несметные богатства.

Знаменитый путешественник академик Паллас побывал в этих местах, когда сооружались предприятия Походяшина, и охарактеризовал нечеловеческие условия, в которых жили и трудились рабочие в ту «эпоху первоначального накопления». Вот что писал петербургский академик: «Здешние работники, наемные беглые и крестьяне Чердынского округа, за подушное работающие, страдают в зимнее время, в которое наиболее работа производится, а иногда и в лето скорбутною болезнию, которая рождается частию от мокрой и холодной в странах сих погоды, частию от недостатка свежей пищи, частию от употребления соленых мяс, вялых рыб и пр. Равным образом сугубит зло и употребляемая в рудниках стекающаяся вода, которую работники за неимением поблизости ручья пьют, и которая должна быть весьма металлическа. Одним словом: не проходило ни одной зимы, чтобы здесь многие работники не помирали, а прочие, отделав свою работу (которую, как можно, им усугубляют и продолжают, дабы тем более иметь помощи), возвращаются в свои домы бедны и нездоровы»[6].

Неудивительно, что Походяшин, который вначале был извозчиком, за двадцать-тридцать лет нажил такие капиталы, что после его смерти наследники[7] продали казне завод и

прилегающие к нему леса за 2,5 миллиона рублей. Но, как писал историк этого края Н. К. Чупин[8], эта сумма значительно уступала фактической стоимости того, что нажил Походяшин[9]. С тех пор завод с его угодьями стал называться Банковским, так как находился в ведении Государственного ассигнационного банка.

С переходом Богословского завода в руки казны положение в округе стало еще более плачевным. Вследствие бездумного и расточительного управления лихоимцев округ пришел в полный упадок. Горный инженер Д. С. Меньшенин, участвовавший в экспедиции А. Гумбольдта[10], записал: «Богословские заводы, заведенные частным человеком, и рудники, разработанные без правил, сохранили на себе печать нехозяйственного расположения ходов. Надобно иметь большое терпение и любопытство, подстрекаемое любовью к науке, чтобы обойти эту водоотводную штольню, грязную, кривую и низкую»[11].

Положение рабочих оставалось столь же тяжелым, как и при Походяшине. М. Блинов посетил этот край через четверть столетия после Гумбольдта, и вот что ему бросилось в глаза: «Весьма быстрые и необыкновенные перемены погоды и болотистая местность поддерживают местную болезнь здешнего края — зоб, который встречается особенно около Николае-Павдинского завода и достигает иногда значительной величины, представляя что-то вроде хомута; самые же работы при тех же местных условиях… развивают цинготную болезнь и горячки. Грубая пища, часто испорченная, которою должны иногда довольствоваться рабочие, удаленные от своих домов и семейств на промыслы, много способствовала развитию этих болезней… В округе Богословских заводов находится 6 госпиталей на 337 человек; из них главный в Турьинских рудниках на 190 кроватей. В течение десяти лет, с 1845 по 1855 год, вообще в округе было больных 73819 чел., из которых выздоровело 70955, умерло 905. Следовательно, на каждый год приходится больных 7381 чел.»[12].

Богословский округ не был исключением. В тяжелых условиях развивалась промышленность и в других районах, но и, казалось, невыносимые условия не могли подавить созидательное творчество русских людей. Приезжавшие в Россию иностранцы поражались тому, как люди из далеких окраин, выросшие в глуши, быстро осваивали промышленное производство, умело овладевая новыми для них профессиями. Англичанин Т.-У. Аткинсон, путешествовавший в 1840-х годах по Уралу и Алтаю, писал о сметливости русских людей: «Простой русский рабочий по большей части отличается необыкновенной смышленостью и ловкостью. Обыкновенный крестьянин, который прежде нигде не бывал и ничего не видал, кроме своей одинокой избы, нередко

внезапно попадает на какой-нибудь машиностроительный завод. Приглядевшись недолго, как работает его сосед, новичок схватывает молоток или пилу и начинает ими работать так же свободно, как будто бы он владел ими всю свою жизнь»[13].

Эти наблюдения согласуются с тем, что записали другие путешественники. Примерно к тому же времени относится экспедиция знаменитого английского геолога Р. И. Мурчисона (1792–1871), которую он предпринял совместно с французским палеонтологом Э. Вернейлем (1805–1873) и русским геологом А. А. Кейзерлингом (1815–1891). Вот что писал Мурчисон в предисловии к основному труду по геологии России[14], характеризуя отличительные черты русского народа: «Если мне придется указать на особенно выдающуюся черту в русском народном характере, то это будет та твердая, не отступающая ни перед какими препятствиями воля, которая на нетерпеливое „вперед“ путешественника всегда весело отвечала всепобеждающим „можно“! Силою этого волшебного слова русские и на Москве-реке и на Неве соорудили памятники, которые могут соперничать с величайшими произведениями древности и новейшего времени. Для такого народа не существует действительных затруднений. Провалился ли мост — через несколько времени, как бы по волшебству, возникал на его месте новый. Натыкались ли путешественники на почти безводную речку — она на их глазах, как бы сверхъестественною силою, делалась судоходною, и они могли спускаться по ней в лодках. Там, где не было им возможности плыть — сильные молодцы, с веселой песней переносили лодки на плечах чрез мели и пороги. В мокроту и сушь, в зной и в стужу никогда не было слышно ропота на их устах, а на все был один ответ: можно!»[15]

Разумеется, для успешного развития материальной культуры, кроме умелых рабочих рук, необходима высококвалифицированная техническая интеллигенция; нужны одаренные инженеры, влюбленные в свое дело. XIX век в России отмечен появлением таких кадров специалистов. Были они и в Богословском округе. Люди этого края надолго запомнили М. И. Протасова, деятельность которого относится к 30–40-м годам XIX века. Начал он с участия в Северной экспедиции, разведывавшей рудные богатства севернее Богословска[16], а впоследствии стал горным начальником этого округа и отдал делу его развития всю свою незаурядную энергию и знания[17].

Позднее на Богословском заводе и Турьинских рудниках работали геологи, горные инженеры и металлурги, получившие высшее образование в столице и прожившие молодые годы в

центре общественно-политической жизни страны. Многие из них принадлежали к передовым кругам русской интеллигенции.

Заметную роль в общественной и культурной жизни края наряду с воспитанниками Горного института, старейшего русского высшего технического заведения (основан в 1773 году), играли питомцы Казанского университета, оказавшего мощное влияние на культурный прогресс востока страны. Из потомственной семьи горных инженеров вышел «отец русской геологии» А. П. Карпинский[18], который был на тринадцать лет старше Попова.

На культурное развитие края оказывали влияние не только горные инженеры, но и врачи; среди них были люди, известные своими научными трудами. Некоторые из ученых-врачей, практиковавших на Урале, получили признание не в одной России. Примером тому может служить деятельность проживавшего в Верхотурском уезде П. В. Рудановского (1829–1888), получившего премии Петербургской и Парижской академий наук[19]. В истории промышленного Урала отмечена и роль заводской крепостной интеллигенции[20].

Из ученых — уроженцев Богословского округа — Попов был не первым, кто достиг положения профессора. Об А. П. Карпинском речь шла выше. Еще старше него был известный русский зоолог (а также писатель, сочинявший сказки под псевдонимом Кот-Мурлыка) Н. П. Вагнер (1829–1907), ставший профессором Казанского университета, когда Попову был всего один год. Уроженцем Турьинских рудников был и Н. А. Мислявский (1854–1929), который, по словам И. П. Павлова, создал казанскую физиологическую школу[21].

Вагнер и Мислявский были сыновьями врачей, занявших известное положение в науке[22]. А. С. Попов был, если можно так сказать, интеллигентом в первом поколении, будучи сыном приходского священника, о котором мы скажем несколько слов в следующей главе. По происхождению Попов был типичным представителем той части русской интеллигенции, которая вошла в историю культуры под названием разночинной. Эта новая социальная сила наиболее ярко проявила себя во второй половине XIX века, занимая одну за другой ключевые позиции в общественно-политической жизни страны. В науку же разночинец вошел еще с середины XVIII столетия. Первые кадры русских ученых, занявших видное положение в Петербургской академии наук, а затем и в Московском университете, вышли из той же социальной среды, что и будущий изобретатель радио.

Родина Попова была богата не только ископаемыми. Почти всю территорию края покрывала тайга. Ко времени рождения

изобретателя радио площадь Богословского округа занимала свыше 400 тысяч десятин, из них лесу было 387 тысяч[23]. По территории это был один из самых крупных округов и в то же время наименее людный. В нем, например, было в 15 раз меньше населенных пунктов, чем в Боткинском горнозаводском округе (родина П. И. Чайковского). Находясь вдали от культурных центров — до уездного города Верхотурья было почти 150 километров, а до Екатеринбурга около пятисот, — он был связан с центром уральской промышленности, Богословским трактом, который до постройки в конце XIX века железной дороги играл весьма важную роль в путях сообщения края и оказывал большое влияние на развитие хозяйственной и культурной жизни прилегающих к нему районов. На этом пути лежали такие крупные предприятия Демидовых, как Невьянский и Нижне-Тагильский металлургические заводы[24].

Во всем обширном округе было всего два крупных поселения: Богословский завод, который являлся административным центром, где находился горный начальник со своей канцелярией, и Турьинские рудники, превосходившие более чем в два раза Богословский завод как по количеству домов, так и по числу жителей. В детские годы Попова там было свыше тысячи дворов с населением, превышающим десять тысяч человек. Это был оживленный промышленный поселок, превосходивший по населению многие уездные города России. Кроме пяти рудников, здесь были еще механический и кричный заводы и до сорока действующих золотых приисков[25].

Как на частных, так и на государственных предприятиях до реформы 1861 года работали главным образом крепостные. Основной контингент работавших, кроме приписных к заводам крестьян, составляли так называемые непременные работники[26], или, как их еще называли, «обязательные рабочие», призванные по рекрутскому набору. Кроме того, были и вольнонаемные, содержание которых обходилось в два и даже в три раза дороже[27]. Первых накануне реформы насчитывалось в Богословском округе до 700 человек, вторых — всего 12[28]. Положение резко изменилось к концу 1861 года, когда обязательных рабочих осталось немногим больше 500 человек, а число вольнонаемных увеличилось в 20 раз[29].

Сама организация труда не стимулировала творческого отношения к выполняемой работе. Горный инженер Антипов, обследовавший металлоплавильную промышленность и побывавший на Уральских заводах за год до реформы, писал: «Работа в Турьинских рудниках считается для мастеровых весьма невыгодной, и на нее смотрят рабочие, как на тяжелое ярмо,

которое они обязаны нести потому, что составляют принадлежность заводов и не вправе от работы отказываться. В настоящее время все рудничные работы исполняются уроками, причем за известную плату в день (мастеровым от 5 до 8 коп. сер.) рабочий обязан исполнить положенный для его работы урок. Как рабочий усердно ни работай, а более положенного ему жалованья в день он не получит, и только если он недельный урок кончит ранее, тогда пользуется свободой оставшиеся дни. В стране (крае — *М. Р.*) населенной, где есть большой сбыт разных сырых продуктов на сторону, рабочий рад свободному дню и может с выгодой для себя его употребить, но в Богословском округе, за отсутствием всяких отраслей промышленности, дорогой жизни и отдаленности края, горный промысел составляет почти единственный источник для пропитания, потому если у рабочего и останется немного свободного времени, то некуда ему его с пользой для себя употребить»[30].

На памяти Попова уже не было «обязательных рабочих». Реформа 1861 года коснулась и их, но не сразу. Вначале были освобождены те, которые отработали 20 лет, через год волю получили рабочие с пятнадцатилетним сроком службы, а еще через год — все остальные. После реформы рабочие толпами покидали край, куда их пригнали насильно. Подневольный труд был настолько ненавистен, что большая часть рабочих, несмотря на то, что им оставалось немного до конца двадцатилетнего срока службы, дававшего значительные льготы, бросала всё и уезжала.

«С 1862 г., — писал Н. К. Чупин, — число жителей в Богословском заводе и в селении Турьинских рудников довольно уменьшилось. Было много там мастеровых, взятых из рекрут, либо мастеровых, переселенных из других округов за различные проступки. Кроме того, так как главное управление Уральских заводов имело право перевести каждого мастерового из одного округа в другой, по усмотрению своему, то и переводилось на Богословские заводы немало людей, не уличенных ни в чем предосудительном, но казавшихся ближайшим своим командирам почему-либо неблагонадежными или подозрительными. Такой перевод юридически не считался наказанием, но тем не менее переселяемые смотрели на него, как на ссылку. Понятно, что большая часть этих людей поспешила, при первой возможности, переселиться на родину из края пустынного, бездорожного, с суровым климатом, тяжелым для здоровья (особенно не местному уроженцу), из мест, где земля неплодородна, где нет даже хороших лугов, где хлеб и все почти предметы первой необходимости дороги, где, помимо заводской работы, почти не на что производительно употребить свое время… Говорят,

впрочем, что некоторые из выселявшихся на места родины жителей, не найдя и там молочных рек с кисельными берегами, вернулись обратно на Богословские заводы, растратив только передвижениями свое хозяйство»[31].

В корреспонденции А. Орловой из Богословского округа, помещенной в «Пермских губернских ведомостях», говорится о том же. В заметке подчеркивается резкое сокращение населения: «Народонаселение Богословского округа, увеличивавшееся присылкою рекрут, обращаемых в мастеровые и переведенных с других заводов за поступки, нынче вдруг уменьшилось значительно: заводы и многолюдные Турьинские рудники опустели»[32].

«Освобождение» крестьян сопровождалось неслыханной пауперизацией населения. Выразительную картину обнищания в Богословском округе нарисовал академик В. П. Безобразов, обследовавший уральскую промышленность в связи с возникшим вопросом о продаже казенных заводов частным владельцам[33]. «Всеобщее бедственное положение горнозаводского населения после освобождения, — писал он, — и сокращения спроса на рабочие руки со стороны казенных заводов достигло крайней своей степени в Богословском округе; во время моего там пребывания ко мне приходили толпы людей (дряхлых женщин и детей, из которых преимущественно состоит народонаселение, не имевшее средств к выселению) уже не для заявления своих прав на даровой и богадельный провиант, а просто с просьбами о подаянии им милостыни»[34].

Вот и другое свидетельство о тяжелом положении, в котором находились земляки Попова в 1860-х годах. «Много у нас горя и нужд, — писала А. Орлова в цитированной корреспонденции из Богословского округа, — на красный товар (ткани. — *М. Р.*) нет расходу, одна виноторговля процветает; много домов с этой магнитной вывеской, куда торопится молодой парень-бобыль в красной рубашке с гармонией в руке, окруженный товарищами, пропивать свое жалованье; туда же плетется, покачиваясь, и отец семейства в худом зипуне запить свое горе, чтобы не видеть слез и не слышать упреков жены. Он хочет прийти в полное бессознание настоящего и будущего, денег у него нет, но он утащил платье или шаль жены и надеется заложить его. На другой день босые и оборванные его ребятишки сбирают милостыню и особенно внушают к себе сострадание в холод и ненастье»[35].

Голод и нищета, сводившие безвременно в могилу людей в цветущем возрасте, породили огромное количество беспризорных детей. Их оказалось так много, что в 1868 году в Турьинских

рудниках местным властям пришлось открыть детский приют, в котором их обучали ремеслам и грамоте[36]. В этом деле принимал активное участие и отец Попова, который, судя по известным нам данным, не оставался глухим к прогрессивным идеям, охватившим всю Россию.

Глава вторая
НАЧАЛО УЧЕНИЯ

Александр Степанович Попов родился 4 (16) марта 1859 года в селении Турьинские рудники, получившем название от реки Турьи, притока Сосьвы, на берегу которой в середине XVIII века была найдена медная руда. Это и побудило М. Походяшина построить медеплавильный завод, сооруженный в 12 километрах от рудных месторождений.

Уральские историки-исследователи обнаружили и опубликовали немало материалов, характеризующих среду, в которой выросли видные деятели науки и культуры. Благодаря этим изысканиям обогатились и сведения о семье будущего изобретателя радио. В Государственном архиве Свердловской области (ГАСО) сохранился ряд документов, содержащих известия о родителях и других родственниках Попова[37]. Из этих материалов видно, что его отец Стефан Петрович Попов (1827–1897), родом из села Сылвинского Кунгурского уезда Пермской губернии, сын священника, в конце 1846 года окончил Пермскую семинарию и получил приход в Оханском уезде, где прожил до 1855 года. В этом году он был назначен настоятелем Максимовской церкви Турьинских рудников, построенной за год до того. Клировые ведомости о церквях по 4-му благочинному округу Верхотурского уезда за 1880 год[38] содержат не только данные о С. П. Попове как «священноцерковнослужителе». Здесь имеются сведения, характеризующие ту атмосферу, в которой рос будущий ученый. Невольно приходят на память детские годы его знаменитого земляка, уроженца того же Верхотурского уезда, Д. Н. Мамина-Сибиряка[39], отец которого, священник Висим-Шайтанского завода, «вел без помощи учителя в течение восьми лет совершенно безвозмездно» обучение заводских детей[40].

Вот что мы читаем в названном выше документе, свидетельствующем о том, что отец Попова принадлежал к тому же кругу людей, что и отец Мамина-Сибиряка: «Содержал в доме своем девическую школу на свой счет, занимаясь обучением девочек грамоте и закону божию безмездно, в количестве более 25 ежегодно — с 1861 мая 1 по 1870 сентября 10». И далее о матери Попова: «Жена Анна Стефановна, род. 1830 июля 25. С 1861 года мая 1 по 10 сентября 1870 года занималась в домашней девичьей школе, заведоваемой мужем ее священником Стефаном Поповым, обучением девочек рукоделию, безмездно, за каковый долговременно-полезно-усердный и безмездный труд ее, указом

Пермской духовной консистории за № 570, объявлено ей признательность и архипастырское благоволение — 1871 января 22»[41].

Родители Попова и Мамина-Сибиряка были не одиноки. Во многих уголках Пермского края в те времена были свои просветители, деятельность которых заслуживает внимания историка народного образования в прошлом столетии. В литературе можно найти весьма интересные сведения, освещающие эти факты[42]. Конечно, немало этих бескорыстных тружеников на ниве просвещения остались неизвестными.

Сам Попов учиться начал сравнительно поздно. О его детских годах известно очень мало. Наши сведения ограничиваются сообщениями мужа его старшей сестры Василия Петровича Словцова. По его словам, Попов до одиннадцатилетнего возраста не хотел учиться грамоте, но зато в течение полутора месяцев быстро научился читать и писать. Тот же Словцов рассказывает о рано пробудившемся у мальчика интересе к полезному труду. Сам Словцов, как говорили, был мастер на все руки; он знал в совершенстве плотничье, столярное и малярное ремесла и обучил им своего маленького шурина, который охотно применял приобретенные навыки «на пользу дома»[43]. Более подробные сведения о Попове-дошкольнике содержатся в кратких воспоминаниях его друга детства, врача А. П. Дерябина[44].

Обстановка, в которой росли Попов и его сверстники, с малых лет будила страсть ко всякого рода сооружениям, и не было более увлекательной игры, чем возводить сложные постройки, похожие на те, которые окружали его сызмальства. Приобретенные с детства навыки делать все своими руками как нельзя лучше пригодились впоследствии — когда в студенческие годы он занимался монтажными работами и когда, будучи уже исследователем-экспериментатором, изготовлял необходимую аппаратуру для задуманных опытов.

В памяти товарища дошкольных игр Попова на всю жизнь осталась «его нежная худенькая фигурка с беленькими волосами и нежно-розовым цветом лица»[45]. Вспоминая свои детские годы, Дерябин писал: «Помню я себя лет с четырех и не знаю почти дня, когда бы мы с А. С. — Сашурочкой — не были вместе… Любимым его занятием, в котором он не знал равных, была постройка разного рода двигателей, устроенных большей частью при помощи текущей воды. Нами сооружались на ручьях мельницы, с двигающимися колесами, „толчеи“ — ряд прыгающих столбиков, подъемные машины, ведерками вытаскивающие землю из „шахт“, вырытых иногда на два-три аршина в глубину. Сооружались штанги — длинные горизонтальные двигающиеся брусья по

образцу заводских и т. д. К такого рода сооружениям у него была большая склонность и велико было для нас удовольствие, если дело удавалось и „машина“ хорошо работала. И во всем этом „машиностроительстве“ он был большой искусник».

Общительность была одной из характерных черт Попова, запомнившихся всем, кто знал его с детских лет. Приобретенные знания и умения он не хранил «про запас», охотно делясь со своими сверстниками всем, что знал — а знать он хотел обо всем, что его окружало. Вот что рассказал другой уроженец Турьинских рудников, кузнец Ф. П. Смолин, проживший там всю жизнь: «Помню, с большим увлечением юный Попов рассказывал нам о гальванической батарее элементов, электрическом звонке, швейной машине, которые он увидел в доме управляющего медными рудниками. Эти новинки вызвали у него большой интерес. Часто бывая в рудничных мастерских, юноша подолгу наблюдал за работой станков и машин. Любовь к технике появилась у него еще в детстве»[46].

О пытливости юного Попова рассказывал и его зять Ф. Я. Капустин[47], которому, видимо, сам Попов рассказывал о своих ранних увлечениях: «А. С. юношей устраивал электрический будильник с помощью часов с гирями на цепочках; цепочка в его схеме служила проводником; он заметил, что она не всегда и притом весьма капризно проводит ток; мысль об этом явлении долго не оставляла его (когеризация)»[48].

Обстановка в семье также содействовала интенсивному умственному развитию. Отец Попова, приходской священник, обремененный большой семьей[49], сделал все, что было в его силах, чтобы дать детям, особенно сыновьям, высшее образование. Они окончили курс в столичном университете; их примеру последовали младшие дочери, которые также получили образование в петербургских учебных заведениях, пользуясь поддержкой отца и братьев[50].

Необходимо подчеркнуть, что путь к высшему образованию для поповичей был не из легких. Большинство из них вынуждены были бороться с большими материальными затруднениями, на преодоление которых требовались огромные усилия, находчивость и предприимчивость. Для поступления в университет юношам нужно было иметь законченное среднее образование. В то время на Урале, в Перми и Екатеринбурге, уже в течение многих лет существовали гимназии и реальные училища, но они были мало доступны для детей неимущего духовенства. Д. Н. Мамин-Сибиряк рассказывает, что плата «за право учения» — 15 рублей в год — оказалась непреодолимой преградой, не давшей возможности ему и его старшему брату

поступить в гимназию[51]. Поэтому Попову пришлось пройти обычные для детей духовенства ступени образования: духовное училище, а затем семинарию[52], дававшую полный курс среднего образования.

В России тогда было пятьдесят духовных семинарий[53], из них на Урале только одна — в Перми; духовных же училищ здесь было несколько. Попов поступил в старейшее из них — Далматовское (около 700 километров от Турьинских рудников). Начальное образование можно было получить и в Перми, но жизнь в губернском городе была дорога, и родители предпочитали дать детям начальное образование в более доступных учебных заведениях[54].

Училищу, в которое поступил Попов, было отдано предпочтение еще и потому, что здесь преподавал латинский язык его старший брат Рафаил, уже окончивший к тому времени Пермскую духовную семинарию. Будучи на десять лет старше Александра, Рафаил в двадцатилетнем возрасте занимал уже завидное для своей среды положение. В отличие от отца он отказался от карьеры «священноцерковнослужителя» и, хотя оставался в духовном ведомстве, интенсивно занялся литературным трудом. Живя в Далматове, он посылал корреспонденции в столичные газеты и журналы, состоял в переписке с виднейшими русскими писателями, в том числе и с Ф. М. Достоевским. Впоследствии Р. С. Попов стал довольно известным в Петербурге журналистом. Он заинтересовал столичную прессу своими корреспонденциями из Далматова о горнозаводском деле и жизни горнорабочих на Урале[55].

Нет сомнения, что пример старшего брата оказал благотворное влияние на Александра Попова уже в первых классах училища. Далматовское духовное училище было одним из старейших учебных заведений России; в нем обучались дети не только духовенства[56]. Оно находилось в старинном уральском городе, возникшем около древнего монастыря, который играл видную роль в торговой жизни края[57]. Наличием в монастыре грамотных и, по тем временам, даже весьма образованных людей воспользовался Петр I при проведении своих реформ, среди которых распространение просвещения занимало особое место[58]. В начале XVIII века, когда по указу Петра развертывалась сеть начальных школ, Далматовский монастырь, насчитывавший более чем столетнее существование, оказался одним из тех «знатных монастырей», при которых такие школы учреждались[59]. Отметим, что подобной школы не было еще и в губернском городе Тобольске, являвшемся тогда административным центром Западной Сибири и Урала[60].

Историки просвещения в России, говоря о начальном образовании, не проходят мимо особенностей той школы, в которой учился Попов. С нею действительно связан ранний этап распространения грамотности на Урале. Из сохранившихся документов видно, что вначале задачей его было обучать «детей крестьян вотчинных чтению, письму и цифири, чтобы при пособии грамотности они, совершеннолетние, в хозяйственном управлении могли быть употреблены по монастырю с пользою». Впоследствии училище несколько раз меняло название и именовалось то Славяно-российским, то Славяно-латинской школой, наконец, в 1818 году стало духовным уездным училищем, предназначенным «для священноцерковнослужительских детей Зауральского края». До того священникам разрешалось отдавать своих детей в горную школу в Екатеринбурге, открытую одновременно с первыми заводами[61]. В детские годы Попова на Урале были уже заводская школа, существовавшая в Турьинских рудниках с 1866 года, и горное окружное училище в Богословском заводе, но туда принимали лишь детей «чинов горного ведомства»[62].

Доступ детей духовенства в горные школы был закрыт еще и потому, что с переименованием Далматовского училища в духовное архиепископ Пермский и Верхотурский распорядился «священноцерковнослужителям Екатеринбургского, Верхотурского, Шадринского, Камышловского и Ирбитского уездов послать указы, дабы детей своих везли в Далматовский монастырь, где их в чтении, пении и рукописи экзаменовать», и сообщил начальнику горной школы, что «священноцерковнослужительские дети в Екатеринбургское училище посыланы не будут»[63]. В духовных школах дети духовенства обучались бесплатно, что имело немалое значение для малообеспеченных семей служителей церкви. Поэтому десятилетний Попов отправился с попутными торговцами, как об этом рассказывает В. П. Словцов, в Далматов, чтобы поступить в тамошнее училище[64].

Огромное количество деятелей русской науки вышло из учебных заведений, находившихся в духовном ведомстве, несмотря на то, что последнее всячески старалось сберечь своих питомцев для служения церкви. Действительно, на начальном этапе русской науки, когда еще не было сети гражданских школ, духовные училища, если не считать существовавшей при Академии наук гимназии, были единственными *alma mater* будущих ученых. Но даже тогда, когда в стране уже были открыты многочисленные гимназии, реальные и коммерческие училища, выходцы из духовных учебных заведений не переставали

поступать в университеты и другие светские высшие школы. К тому же надо отметить, что культурный подъем в стране отразился и на системе обучения в духовных училищах. Эта система претерпела значительные изменения, которые отражены в принятом в 1867 году Уставе школ епархиального ведомства; на его рассмотрении необходимо остановиться несколько подробнее, особенно на учебном расписании.

В начальной школе преподавалось всего десять предметов[65]. Большую часть из них составляли общеобразовательные дисциплины, к которым относились три языка — русский (включая и славянский), латинский и греческий, география, арифметика и чистописание[66]. «Специальными» предметами были: священная история Ветхого и Нового Завета, пространный христианский катехизис, изъяснение богослужения с церковным уставом и, наконец, церковное простое и нотное пение. Обращает на себя внимание количество часов, уделявшихся названным дисциплинам. В «Расписании учебных предметов для училища с обозначением числа уроков по каждому из них» общеобразовательным дисциплинам отведено почти в пять раз больше уроков, чем «специальным». Правда, среди первых больше половины занимали древние языки, но последние и в гимназических программах занимали значительное место.

Примечательны также и главы XII и XIII устава. В первой из них говорится не только о том, что «воспитание в училищах имеет целью положить прочное основание религиозно-нравственному образованию учащихся», но и «о физическом воспитании»[67]. Несколько параграфов главы XIII посвящено школьной гигиене.

Уместно остановиться на том разделе устава, где речь идет о педагогическом персонале. Училище могло возглавить лицо, окончившее высшее учебное заведение — Духовную академию и имеющее ученую степень магистра или хотя бы кандидата[68]. Преподавателями могли быть выпускники академии или окончившие семинарию со званием студента. Таковым был, например, старший брат Попова Рафаил Степанович.

Особый интерес представляет то, что по Уставу при духовном училище полагалось иметь библиотеку, которая должна была удовлетворять запросы как учащих, так и учащихся, снабжать их учебниками, разного рода пособиями и книгами для домашнего чтения[69]. В школьном воспитании внешкольные занятия имеют важное значение, и поэтому интересно, насколько училищная библиотека могла удовлетворять запросы любознательных учеников. Полный каталог книг библиотеки Далматовского училища остался нам неизвестен, но ежегодные приобретения

публиковались в печатном органе епархии — в «Отчете о приходе, расходе и остатке сумм по содержанию Далматовского училища». В качестве примера приведем сведения о приобретениях, сделанных накануне поступления Попова в училище, останавливаясь, разумеется, лишь на тех изданиях, которые предназначались для детского и юношеского чтения (в училище были дети от 10 до 16 лет).

По этому разделу в 1869 году в библиотеку поступило около сорока книг[70]. Большинство из них относится к разряду увлекательного чтения: восемь томов Майн Рида, «Путешествия Гулливера в отдаленные страны» Дж. Свифта, «Дети капитана Гранта» Жюля Верна. К ним примыкают занимательные описания путешествий и другие сочинения по географии: «Библиотека путешествий» (восемь томов), выпущенная известным издателем А. А. Плюшаром[71], «Достопримечательные открытия в области землеведения и этнографии», «Поездка на Амур Максимова», «Географическая хрестоматия». Значительную часть новых приобретений составляли научно-познавательные книги: «Первые рассказы из естественной истории»[72], составленные упоминавшимся уже земляком Попова проф. Н. П. Вагнером, «Картины из землеописания и жизни народов», «Рассказы о китайской жизни», «Рассказы для детей из природы», «Обитатели лесов» Ферри (рассказ из американской жизни), «Книга мира». Художественная литература была представлена, кроме названных сочинений Свифта, Майн Рида и Жюля Верна, произведениями Гоголя (четыре тома), Достоевского (два тома), Ершова[73] («Конек-Горбунок») и М. Ростовской[74].

В годы обучения Попова во время классных занятий к ученикам Далматовского училища предъявлялись высокие требования. Об этом можно судить по результатам экзаменов, публиковавшимся в журнале епархии. Так, после годичных испытаний в июне 1870/71 учебного года из учащихся только пятеро, в том числе и Александр Попов, были переведены в третий класс с круглым баллом «5», десять учеников получили «4», двенадцать — «3», девять — с отметкой «2» оставлены на второй год, а остальные «по малоуспешности» исключены[75].

Курс в духовном училище был четырехлетний. По окончании второго класса Попов перешел в Екатеринбургское духовное училище и переехал из Далматова в Екатеринбург, где жила его сестра Мария Степановна Левитская (в это же время Рафаил Попов поступил в Петербургский университет). Хотя Екатеринбург не был губернским городом и в административном отношении подчинялся Перми, но в смысле экономическом и культурном он несомненно превосходил губернский центр. К

1870-м годам Екатеринбург насчитывал уже полтора века истории[76] и был переведен из горного ведомства в гражданское[77]. В городе жило большое число людей с высшим образованием, не только работавших в горнозаводской промышленности, но и занимавшихся просветительной деятельностью. Многие из екатеринбургских деятелей того времени интересовались вопросами науки и сами занимались научными исследованиями. В 1870 году по их инициативе было создано Уральское общество любителей естествознания. Это общество выпустило несколько десятков томов своих трудов, многие из которых напечатаны на русском и французском языках[78].

Обеспеченный заботами сестры, Попов мог учиться столь же продуктивно, как и раньше, и через два года закончил курс начального образования. Успехи его в Екатеринбургском училище были столь же блестящими, как и в Далматове; с отметками «5» он перешел в четвертый класс и с таким же баллом окончил училище в 1873 год[79].

Воспитанники духовных училищ имели право поступать в семинарию или «куда пожелают». Однако не все, даже и успешно окончившие эту начальную школу, воспользовались этим правом. Многие, не имея возможности учиться дальше, переходили на гражданскую службу (среди окончивших нередко бывали и великовозрастные), не подвергаясь испытаниям для производства в первый классный чин[80]. Для таких подростков, как Попов, был один путь — в Пермскую семинарию, где в свое время учились и его отец, и его старший брат. Однако успешное окончание духовного училища не давало права поступать в семинарию без экзаменов[81], а требования при этом были выше, чем на выпускных экзаменах. Из тридцати учеников, зачисленных в первый класс (параллельный), только один Попов получил высший балл[82].

Духовные семинарии были учреждены во всех епархиях и с первых лет существования удовлетворяли запросы не только духовного ведомства. Являясь первыми в России средними учебными заведениями, куда принимали детей разных сословий[83], они готовили учащихся и для высшей школы[84], как ни старалось духовное начальство этому воспрепятствовать.

Епархия была учреждена в Перми в 1800 году, вскоре после того, как она стала губернским центром. Вначале при епархии была открыта «цифирная школа», а на ее базе возникла семинария[85], имевшая, таким образом, до поступления в нее Попова длительную историю, полную событий, характерных для русской жизни того времени.

Вместе с духовными училищами семинарии получили в 1867 году новый устав. Он еще смелее был проникнут духом времени. Согласно ему курс обучения занимал шесть лет. В течение первых четырех лет учащиеся проходили, за исключением одного предмета — изъяснение Священного Писания, лишь общеобразовательные дисциплины в объеме средней школы[86]. В соответствии с общим направлением просвещения того времени главное внимание в течение всех четырех лет уделялось древним языкам. Основы грамоты учащиеся получали в духовных училищах, а в семинариях в течение двух лет проходили курс «русской словесности с историей литературы». Кроме того, в первых трех классах изучался один новый иностранный язык: французский или немецкий (по выбору учащихся; Попов занимался французским). Из гуманитарных дисциплин самая большая программа была по всеобщей и русской истории, которая изучалась в первых трех классах. В третьем классе преподавалась логика, а в четвертом — психология и обзор философских учений. Из точных наук преподавались в первых трех классах математика, в последнем — физика[87].

Под влиянием передовых идей русских педагогов шестидесятых годов — К. Д. Ушинского и других, — деятельность которых протекала в столице, где находился Учебный комитет Святейшего синода, в Устав были включены пункты, содержание которых не согласовалось с царившей в духовных учебных заведениях схоластикой[88]. Особо примечательны были пункты, направленные против бурсацких нравов, когда порка и оплеухи являлись основными «методами воспитания». О телесных наказаниях в Уставе не говорится ничего. «Меры исправления воспитанников, — читаем мы здесь, — избираются правлением семинарии со строгой разборчивостью в отношении к их роду и качеству; во всяком случае, они не должны быть грубы и унизительны». Далее: «Употребление сих мер должно быть всегда соображаемо с возрастом, первоначальным воспитанием и характером исправляемых»[89]. И наконец, в главе «О воспитании в семинарии нравственном и физическом» говорится о внешкольных занятиях, которые также не вяжутся с представлением о бурсе: «Занятия музыкой, живописью и другие подобные упражнения, развивающие эстетический вкус и отвлекающие от праздности и грубых удовольствий, должны быть не только дозволяемы, но даже поощряемы, с тем чтобы они всегда были строго нравственны. Для надлежащего развития и укрепления телесных сил воспитанников назначаются в каждой семинарии, под руководством особого учителя и наблюдением врача, гимнастические упражнения, а также садовые занятия и

игры, способствующие развитию сил»[90].

Разумеется, с принятием нового устава не сразу было покончено со всем тем, что характеризовало бурсацкие порядки в духовных учебных заведениях, так ярко изображенные Н. Г. Помяловским в «Очерках бурсы», А. П. Свидницким в повести «Люборецкие» или Н. В. Успенским в рассказе «Бурсацкие нравы». Эти авторы сами прошли в 1850-х годах суровую школу семинарии. Однако и в то тяжелое время из семинаристов выходили видные общественные деятели. Примерно в то же время, что и названные писатели, в Тверской семинарии учился И. А. Вышнеградский (1831–1895), впоследствии профессор Петербургского технологического института; его труды по механике позже были признаны классическими[91].

Из дошедших до нас известий видно, что в пореформенный период Пермская семинария не осталась в стороне от того общественно-политического подъема, который охватил всю страну. Семинария не в состоянии была уберечь учащихся и даже некоторую часть учителей от влияния начавшегося в России революционного движения.

Вот что записано в «Пермской летописи»: «1860 г. 1 февраля открыта вторая частная библиотека в Перми чиновником А. И. Иконниковым и учителем семинарии А. Г. Воскресенским[92]. Библиотека была хорошо организована, но вскоре закрыта по распоряжению губернского начальства… Учредителей библиотеки заподозрили в какой-то неблагонамеренности, вследствие чего Иконников был выслан на поселение в Березов, учитель семинарии Ал. Гр. Воскресенский — в Екатеринбург и другой учитель семинарии А. Н. Моригеровский — в Вологду. Так как в связи с этим делом стояло другое — открытие в семинарии какой-то тайной типографии, то, кроме учителей, пострадали и многие семинаристы, будучи арестованы и высланы из Перми»[93].

Эти исключительные события отметил в 1876 году официальный историк семинарии, ее ректор. «В начале шестидесятых годов или даже несколько ранее, — писал он, — в семинарии между легко увлекающимися юношами стали появляться завлекавшие тогда многих из неразумной молодежи противурелигиозные и противуправительственные идеи». И далее: «По неоднократному замечанию, ученики семинарии получают для чтения такие светские журналы и газеты, которые не дозволено читать, как малополезные и даже вредные в юношеском возрасте, и что такие журналы и газеты дает читать ученикам учитель семинарии А. В.[94], несмотря на то что ему неоднократно было запрещаемо давать ученикам такие журналы

и газеты»[95].

Учителя Воскресенский и Моригеровский были далеко не единственными в Пермской семинарии, кто был недоволен существовавшими порядками. В цитированной «Истории Пермской духовной семинарии» мы читаем: «Мы уже выше видели, что двое наставников В. и М. были уволены из семинарии за это именно вредное влияние на учеников. Но этими двумя дело не ограничилось. Впоследствии открылось, что в том же преступном деле замешаны и еще двое наставников. В августе 1862 года исправляющий должность пермского губернатора уведомлял ректора семинарии, что государь император, по всеподданнейшему министра внутренних дел докладу исследования о злонамеренных действиях лиц Пермского кружка, открытых в изготовлении в Перми литографного станка для отпечатания возмутительного сочинения, в распространении рукописей преступного содержания и пр., высочайше повелеть, между прочим, соизволил: наставников Пермской семинарии N, N подвергнуть полицейскому надзору, поручив, независимо от сего, губернскому начальству иметь со своей стороны особенное за ними наблюдение. Сообщая об этом, губернатор вместе просил ректора иметь со своей стороны строгий секретный надзор за действиями и отношениями означенных наставников»[96].

Конечно, «крамола» была вскоре уничтожена и носители опасных идей понесли суровое наказание, но влияние этих людей на учащихся сохранилось надолго. Д. Н. Мамин-Сибиряк, учившийся в той же семинарии, что и Попов (несколько ранее — с 1868 по 1872 год), охарактеризовал это влияние следующим образом: «Это время миновалось, хотя память о нем свежа еще, — наступило другое, когда наши отцы уже вышли из семинарии, а мы еще нигде не учились: это время эпохи славы семинарии, за которым последовало мгновенное падение. Это было то время, когда умственное движение охватило разом всю семинарию, когда семинарские профессора подали руку семинаристам, когда семинария зараз выставила ряд светлых голов — свою гордость и славу. Но налетел шквал — профессора в ссылке, светлые головы рассыпались по не столь отдаленным местам России… От этого движения остался широкий след в истории семинарии, рассказы и воспоминания, от которых у честных и умных людей болезненно билось сердце об умных и честных людях, попавших под колесо, раздавившее их»[97].

Искоренить влияние, которое оказали эти люди на учащуюся молодежь, не удалось. Оно сохранялось в течение более четверти века и нашло выражение в создании нелегальной библиотеки. Питомец этого учебного заведения В. А. Ляпустин, учившийся в

нем много лет спустя после того, как его покинул Попов, рассказывает: «О семинарской нелегальной библиотеке, когда я учился (1880–1886), были распространены, можно сказать, легендарные сказания. Рассказывали, что основателем библиотеки был Бакланов, преподаватель семинарии в философских классах[98], очень любимый учениками. В шестидесятых годах Бакланов был арестован и административно выслан из Перми за распространение среди учащихся вредных идей. К этому же времени нужно отнести начало существования библиотеки, о чем говорят и даты, сохранившиеся на некоторых книгах. В мое время количество книг и рукописей, как мне кажется, не превышало пятисот экземпляров… Книги хранились в двух сундуках местной работы, одно время я был хранителем одного из сундуков. Библиотека пополнялась очень плохо, новые книги поступали редко и случайно и почти всегда бесплатно от наших товарищей, которые учились в столичных университетах. В члены библиотеки принимали только семинаристов по рекомендации трех товарищей. Постоянных членских взносов установлено не было, а иногда производились сборы на покупку новых книг. При мне количество членов было около 50–60 человек. Случаев провалов, измены, обысков и доносов за мое время не было. Интерес к чтению нелегальной литературы был так велик, что мы не считались с опасностью, хотя и знали, что после 1 марта 1881 г., дня убийства императора Александра II в Петербурге, начались ужасные гонения, и людей, пойманных с запрещенной книжкой и брошюрой, месяцами держали в тюрьмах и ссылках в отдаленных местах Сибири»[99].

Но никакие строгости не могли повернуть колесо истории вспять. В это время в семинарии на место бурсака-вожака выдвинулся новый тип юноши, стремящегося к подлинным знаниям и увлекающегося новейшими литературными и научными течениями. Не Духовная академия является дальнейшей целью, а университет[100]. «Под влиянием литературы шестидесятых годов, в особенности Писарева, — писал выдающийся физиолог И. П. Павлов, также получивший среднее образование в духовной семинарии, — наши умственные интересы обратились в сторону естествознания, и многие из нас — в числе этих и я — решили изучать в университете естественные науки»[101].

О повышенном интересе к естествознанию, охватившем многих семинаристов, пишет Д. Н. Мамин-Сибиряк: «Зачитываясь книгами по естествознанию, я жил в каком-то совершенно фантастическом мире. Много лет прошло, а я как теперь вижу эту заветную полочку на стене, где заманчиво выглядывали

объемистые томики геологии Ляйеля, „Мир до сотворения человека“ Циммермана, „Человек и место его в природе“ Фогта, „Происхождение видов“ Дарвина и т. д. и т. д. Сколько бессонных ночей было проведено за чтением этих книжек, и вера в естествознание разрасталась, крепла и в конце концов превратилась в какое-то слепое поклонение»[102].

1860-е годы можно назвать эпохой популяризации натуралистического просвещения. Большую роль в этом играли публичные лекции, которые читали в Петербурге ведущие ученые столицы, такие, как академики Э. Х. Ленц, Б. С. Якоби, профессора Л. С. Ценковский, И. А. Вышнеградский[103]. Не только в столице, а и во многих крупных городах страны лекции на природоведческие темы, иногда с увлекательными демонстрациями опытов, собирали в те годы многочисленные аудитории. И в Перми нашлись свои пропагандисты естественнонаучных знаний. Из сообщений прессы того времени видно, что и здесь устраивались лекции, рассчитанные на широкую аудиторию, интересовавшуюся новейшими достижениями науки. Рассадником таких знаний была местная гимназия[104].

Эти веяния все больше давали себя знать и в духовных учебных заведениях. Репрессивные меры могли приглушить, задержать, но не искоренить то новое, что несла с собой эпоха. Во многих семинариях нашлись преподаватели, которые были сторонниками передовых общественных идей и пытались дать своим воспитанникам полноценное среднее образование, чтобы подготовить их таким образом к сознательной и полезной деятельности на жизненном поприще[105]. Как раз в школьные годы Попова были предприняты меры к повышению уровня подготовки семинаристов по общеобразовательным дисциплинам. В 1871 году Синоду пришлось издать указ «О принятии мер к возвышению уровня познаний воспитанников семинарий по тем предметам, по которым познания эти оказались неудовлетворительными на поверочных испытаниях при приеме воспитанников в С.-Петербургский университет»[106].

Пропагандируемые передовыми педагогами внеклассные занятия, отвечающие склонностям учащихся, получили признание и в Пермской семинарии. Попов пользовался этой возможностью с увлечением. Кроме успешных занятий по всем дисциплинам (годовой балл на протяжении всех четырех классов семинарии у него был «5»), он пристрастился к точным наукам и так усердно их изучал, что получил среди семинаристов прозвище «математик». Тогда все точные науки входили в разряд математики не только в средней школе, но и в университете.

Товарищи Попова по семинарии не чуждались его, хотя он стоял в стороне от их мальчишеских проделок. «Товарищи его по семинарии, — писал Дерябин, — среди которых у меня были знакомые, хотя очень уважали „математика“ А. С., но все же он не мог избежать их глупых, озорных шуток, нередко непристойных; на это он обыкновенно отвечал „дура“ и уходил от них, делая пируэт ногой…. за что и был прозван „конь“»[107]. Лучшее удовольствие он находил в естественно-научных занятиях, особенно в занятиях физикой.

Физику в семинарии проходили лишь в четвертом классе; ей уделялось всего четыре часа в неделю — в пять раз меньше, чем греческому языку[108], однако Попов с лихвой восполнил этот пробел самообразованием. Е. Л. Коринфский, с которым Попов со студенческой скамьи поддерживал дружбу, длившуюся десятилетия, рассказывает: «Первым импульсом к занятию физическими науками был подаренный ему, ученику семинарии, кем-то учебник физики Гано, тогда только лишь переведенный на русский язык. Чтение этой книги бесповоротно направило его избрать специальностью физику»[109].

Учебник Гано оказался, впрочем, не единственным пособием при изучении заинтересовавшей Попова области знания. В то время пользовался уже широкой известностью учебник К. Д. Краевича[110], выдержавший потом десятки изданий. В семинарские годы Попова была издана «Начальная физика в объеме гимназического преподавания», составленная профессором Московского университета Н. А. Любимовым[111], который добился того, чтобы его учебник был принят в качестве пособия для учащихся духовных семинарий[112]. В решении Учебного комитета Святейшего синода записано: «Допустить „Начальную физику“ Любимова наравне с „Учебником физики“ Краевича для употребления в духовных семинариях, в качестве учебного руководства по означенному предмету»[113].

При всех достоинствах учебника Краевича, на котором выросли многие поколения учащихся, курс Любимова по сравнению с ним имел преимущества, это отмечается в следующих строках протокола (журнала) Учебного комитета Святейшего синода: «Помимо верности и точности всего изложенного в „Начальной физике“ профессора Любимова, — чему достаточным ручательством служит уже имя автора как известного ученого и знатока своего предмета — физика г. Любимова заключает в себе некоторые особенности, придающие ей большое значение в педагогическом отношении. А именно: 1) автор „Начальной физики“ при изложении важнейших положений этой науки старался уловить нить идей изобретателей и, где

возможно, говорить их собственными словами… Слияние исторического и догматического элементов не только придает особый интерес изложению, но и знакомит ученика с ходом того или другого открытия и делает его как бы участником этого открытия, позволяя ему следить за мыслью изобретателя в той первоначальной и ясной форме, в которой она родилась и развилась в голове самого изобретателя»[114].

Товарищи Попова по семинарии не оставили о нем своих воспоминаний. Дальнейшие известия дошли до нас уже от его университетских друзей. Кроме цитированного рассказа Е. Л. Коринфского, некоторые указания содержатся в статье другого близкого друга Попова, Г. А. Любославского[115], их сообщил ему сам Попов: «Воспитанник сначала духовного училища, затем духовной семинарии, все способности и склонности которого направлены были исключительно в сторону математики и физики, он проходит, однако, суровую, приучающую к самостоятельности и упорной работе семинарскую школу до пятого класса включительно»[116].

Наилучшей почвой, на которой могли развернуться способности одаренного юноши, был, несомненно, Петербургский университет с его физико-математическим факультетом, давший стране не только выдающихся ученых-исследователей, но и заслуженных деятелей в области прикладных знаний.

Глава третья
СТУДЕНЧЕСКИЕ ГОДЫ

Увлечение точными науками в юности предопределило область знаний, которыми Попов решил заняться, намереваясь поступить в высшую школу. В выборе учебного заведения у него никаких колебаний не было. Лучшим университетом России в то время был, несомненно, Петербургский; в нем тогда, как увидим ниже, был сосредоточен весь цвет русской науки. Хотя проживание в столице обходилось гораздо дороже и плата за «право учения» была значительно выше[117], Петербург манил разночинцев еще и тем, что, являясь не только политическим, но и культурным и промышленным центром страны, он давал более широкие возможности в смысле заработка, без которого не мог обходиться ни один студент, принадлежавший к той среде, что и Попов. Столичный университет был избран им еще и потому, что в Петербурге в течение шести лет жил его старший брат Рафаил.

Для питомцев Петербургского университета курс высшего образования не ограничивался одним прохождением учебной программы. Студенты-физики, например, готовившиеся наряду с педагогической деятельностью и к самостоятельным научным исследованиям, имели возможность пройти великолепную подготовку, участвуя в занятиях научно-технических обществ: Физического отделения Русского физико-химического общества и Шестого (Электротехнического) отдела Русского технического общества. Роль этих обществ в развитии научных и прикладных знаний в России общеизвестна. Но в полной мере оценить их вклад в отечественную науку можно будет только в том случае, если учесть то влияние, которое имела их деятельность на учащуюся молодежь.

Без этого влияния нельзя себе представить образ ни одного из деятелей русской научной электротехники, тем более что большинство из них окончило физико-математический факультет Петербургского университета[118]. Изобретатель радио в этом отношении является характерным и, пожалуй, наиболее выразительным примером. Для Попова, как и для ряда других пионеров научной электротехники в нашей стране, «университетом» в широком смысле слова были наряду с высшей школой, в которой они учились, также и названные общества, активными деятелями которых они сами стали впоследствии.

Между тем пользоваться богатыми научными возможностями, открывшимися перед студентами столичного университета, было

нелегко: многие из студентов, в том числе и Попов, испытывали острую материальную нужду, и им приходилось постоянно думать о хлебе насущном. Для Попова вначале опорой был старший брат, который уже много лет жил в столице, занимаясь литературным трудом.

Восемнадцатилетнему Александру на первых порах пришлось жить у брата и помогать ему в его издательской деятельности. Издававшееся с 1863 года «Мирское слово» было еженедельной газетой, но в год приезда Попова в Петербург она стала выходить только два раза в месяц[119]. Хотя газета предназначалась для народа (в ее заголовке значилось: «народная иллюстрированная газета»), это была газета консервативная; направление ее отнюдь не выражало интересы трудовых масс. До Рафаила Попова газета издавалась и редактировалась священниками В. В. Грегулевичем и С. Я. Протопоповым, которые на первое место ставили религиозные темы. Попов принял на себя издание (и редактирование) газеты в сентябре 1878 года[120] и постарался внести в нее изменения, что, между прочим, видно уже из самого заголовка, в котором славянский шрифт был заменен русским. Он пытался печатать материалы, более отвечающие духу времени.

В первом подписанном Р. С. Поповым номере сообщалось: «Газета „Мирское слово“ имеет в виду преимущественно читателей из народа. Сообразно этому как подбор материала, так и изложение его приноравливается по возможности к пониманию лиц, не получивших достаточного образования. Во всем же остальном это издание близко подходит к обыкновенным литературно-политическим газетам»[121]. Однако репутация, установившаяся за газетой, помешала привлечению новых читателей и не дала возможности продолжать издание[122].

Несколько лучше дело обстояло с изданием журнала «Мирской вестник», выходившего свыше двадцати лет — с 1863 по 1885 год (позже он стал называться «Чтение для народа»). В нем печатались популярные статьи на естественно-научные темы, давались практические советы крестьянам по ведению сельского хозяйства, но общее направление журнала, уделявшего много внимания вопросам морали и религии, было далеко от народных дум и чаяний[123].

В этом журнале Р. С. Попов принимал деятельное участие, выполняя одно время функции помощника редактора. В журнале им было помещено много статей, преимущественно историко-этнографического характера; сюда относится ряд очерков под общим названием «Славянские народы»[124] об истории и быте украинцев[125] и белорусов[126]. Во время Русско-турецкой войны 1878–1879 годов, завершившейся освобождением болгар от

османского ига, Р. Поповым была напечатана в газете «Мирское слово» большая статья об этом братском народе[127]. Разумеется, все эти статьи представляли собой не более чем компиляции. Подобная работа будущему изобретателю радио, занятому мыслями о творческой деятельности, была не по душе, хотя в журнале печатались и статьи на близкие ему естественно-научные темы. Поэтому средства к существованию он вскоре стал добывать из других источников, обычных для студентов-разночинцев.

Приехав в Петербург, Попов подал на имя ректора университета профессора А. Н. Бекетова[128] прошение о принятии его на математическое отделение физико-математического факультета[129]. К прошению были приложены: метрическое свидетельство, формулярный список отца и свидетельство об окончании курса общеобразовательных наук, выданное ему правлением Пермской духовной семинарии. Последний документ является первой известной нам документальной характеристикой его успехов на жизненном пути. В свидетельстве отмечается, что на протяжении всех четырех лет со времени поступления в семинарию (1873) он «обучался в оной при способностях отличных» и «прилежании отлично усердном»[130]. Далее перечислены предметы, которые проходились в семинарии. Их было одиннадцать, и из них только один богословский. Вот перечень того, что составило курс среднего образования Попова и оценка его успехов:

«Изъяснение Св. Писания Ветхого и Нового завета — отлично (5).

Словесность — отлично (5).

Математика — отлично (5).

История гражданская, всеобщая и русская — отлично (5).

Логика — отлично (5).

Психология — отлично (5).

Обзор философских учений — отлично (5).

Языки: греческий — отлично (5).

латинский — отлично (5).

французский — отлично (5)».

В документе указывается, что Попов был переведен в пятый класс «с причислением к первому разряду воспитанников сего класса», но он не пожелал продолжать духовное образование, возбудив ходатайство об «увольнении» из семинарии, которое и было 30 июня 1877 года удовлетворено правлением Пермской духовной семинарии и утверждено епископом Пермским и Верхотурским.

31 августа 1877 года Попов был зачислен в университет[131].

К этому времени Петербургский университет имел уже богатую историю[132]. В отличие от других русских университетов он возник не на пустом месте, а создан на базе Главного педагогического института[133], который в свою очередь ведет начало с учреждения в 1782 году Учительской семинарии[134]. Первое собрание (конференция) университета состоялось 14 февраля 1819 года[135], и эту дату можно считать днем его открытия.

Несмотря на относительно молодой возраст, ко времени поступления Попова Петербургский университет был уже ведущим в стране. Здесь наиболее интенсивно развивалась творческая общественная мысль, питавшая освободительное движение. С первых лет своего существования это учебное заведение зарекомендовало себя в правительственных кругах как «неблагонадежное». Уже через год университет подвергся разгрому[136]. Это, однако, не предотвратило распространение передовых идей в высшей школе[137], которую царское правительство не без основания считало опасным очагом крамолы[138], угрожавшим самому его существованию[139]. Репрессивные меры посыпались одна за другой. Однако они только загоняли вглубь антиправительственные настроения, вырывавшиеся время от времени наружу с еще большей силой. Мощный взрыв протеста произошел в 1861 году[140]. Были применены неслыханные до того меры: университет в течение двух лет был закрыт[141], а сотни студентов были заточены в Петропавловской и Кронштадтской крепостях[142]. Но правительство понимало, что одними репрессивными мерами нельзя добиться успокоения; пришлось пойти на уступки.

Университетам был дан новый устав. Его принятие имело большое государственное значение и стало предметом внимания не только русской, но и зарубежной общественности[143]. В указе 18 июня 1863 года Александр II признал, что считает «необходимым изменить, сообразно современным потребностям, действующие в настоящее время в императорских университетах наших устав и штаты»[144]. Этот новый устав действовал во все годы пребывания Попова в университете.

Согласно § 85 устава в студенты зачислялись лица, представившие свидетельство об успешном окончании полного гимназического курса (или же сдавшие экзамены в какой-либо гимназии экстерном). Таким же правом пользовались и «воспитанники высших и средних учебных заведений разных ведомств, с успехом окончившие общий курс учения в них, если сей последний признан будет со стороны Министерства народного просвещения соответствующим курсу

гимназическому»[145]. Совету университета представлялось право в любом случае, если «признает нужным проверить степень знаний желающих поступить в студенты, подвергать их новому испытанию»[146].

Выданное Попову Пермской духовной семинарией свидетельство, в котором удостоверялось, что по всем предметам он получил высший балл и что «поведения он отличного», освобождало его от проверочных испытаний, и он без экзаменов поступил в университет.

Устав 1863 года сыграл немаловажную роль в истории русской науки. Менее стеснительные условия, в которых развивалась теперь жизнь в высшей школе, дали свои плоды. На многих факультетах зарождались, а на некоторых успели уже развиться целые научные школы и направления. Включавший в себя все естественные и математические дисциплины физико-математический факультет[147] Петербургского университета славился своими профессорами. И. П. Павлов, окончивший этот факультет (по естественному отделению) за два года до поступления туда Попова, писал в автобиографии: «Это было время блестящего состояния факультета. Мы имели ряд профессоров с огромным научным авторитетом и с выдающимся лекторским талантом»[148]. В студенческие годы Попова в университете профессорская коллегия факультета возглавлялась лучшими научными силами страны — такими всемирно известными учеными, как И. М. Сеченов[149], П. Л. Чебышев[150], А. М. Бутлеров[151] и Д. И. Менделеев[152].

Непревзойденной высоты на факультете достигли математика и химия, которые долго оставались ведущими для всей страны. Петербургская математическая школа по праву заняла почетное место в мировой науке, а достижения Бутлерова и Менделеева вошли в ее золотой фонд. Менее выдающимися были успехи в области физики. Она вообще стала широко и глубоко развиваться лишь после Великой Октябрьской революции, когда возникли школы академиков Д. С. Рождественского, А. Ф. Иоффе, П. П. Лазарева и Л. И. Мандельштама, ученики которых сами создали целые направления в науке.

Однако в последней четверти XIX века физика в Петербургском университете также получила заметное развитие. Именно здесь зародилось то научно-прикладное направление, которому столь многим обязаны такие важные области современной материальной культуры в нашей стране, как электротехника (включая сюда, разумеется, и радиосвязь) и оптика. Кафедру физики в те годы возглавлял профессор Ф. Ф.

Петрушевский[153]. Наиболее близкая Попову область знания получила мощное развитие благодаря трудам создателя этой кафедры Эмилия Христиановича Ленца (1804–1865), одного из виднейших ученых в области электричества. Он является также одним из организаторов физико-математического факультета, на котором занимал пост декана; одно время Ленц был ректором университета[154]. Научные интересы Ленца, тесно связанные с вопросами прикладного применения достижений в области учения об электричестве — он был одним из самых деятельных членов Комиссии для приложения электромагнетизма к движению машин[155], — наложили отпечаток на преподавание физики в университете[156]. По штату на кафедре полагалось два профессора — заведующий кафедрой и так называемый второй профессор. Вторым профессором на кафедре был сын Э. Х. Ленца, Роберт Эмильевич Ленц (1883–1903)[157].

Федор Фомич Петрушевский также внес немалый вклад в историю физико-математического факультета. Он не ограничивал преподавание физики одними лекциями, а привлекал студентов к самостоятельным практическим занятиям в лаборатории. Он первым в России ввел лабораторные занятия. Легко себе представить, какое важное значение имело для будущих творчески работающих специалистов обладание экспериментальным мастерством. В наши дни это представляется элементарной истиной, но в то время физический практикум был большим нововведением, оказавшим, по признанию учившихся у Петрушевского физиков-экспериментаторов и электриков-практиков, большое влияние на них.

Ближайший его ученик В. В. Лермантов[158] писал о своем учителе: «Великой заслугой покойного Ф. Ф. Петрушевского было то, что он „вдохнул душу живу“ в преподавание физики в нашем университете. До него физику только „читали“, как всякий другой предмет, нужный студентам для экзамена; Федор Фомич первый вовремя понял, что наступает время, когда умения, основанные на знании фактов этой науки, станут необходимыми и для обыденной жизни. Понял он и то, что одним слушанием лекций никакого реального умения приобрести нельзя, кроме умения сдавать экзамены у своих профессоров. Реальные умения приобретаются лишь обращением с реальными объектами изучаемой науки, т. е. с явлениями природы и с приборами, служащими для их воспроизведения и измерения в случае физики»[159].

Если оставить в стороне события 1861 года[160], деятельность Петербургского университета сравнительно с другими университетами, например Московским или Казанским, в

мемуарной литературе освещена слабо[161]. Особенно мало написано о физико-математическом факультете, хотя именно преподававшие на нем профессора внесли наибольший вклад в мировую науку. Немногочисленные записи, принадлежащие питомцам факультета, связанные главным образом с жизнеописанием Попова, имеются в соответствующих трудах В. К. Лебединского и М. А. Шателена. Их произведения содержат и некоторые материалы, характеризующие ту среду, в которой вырос изобретатель радио. Названные авторы сами испытали влияние этой среды и в своих записках запечатлели основные черты и особенности той эпохи. «Физическая лаборатория университета, — рассказывает М. А. Шателен, — была центром, где собирались университетские физики. В физической аудитории происходили собрания физического отделения Русского физико-химического общества, в котором принимали участие все физики и химики Петербурга. В препаровочной при аудитории, в перерывах между лекциями и после них велись обычно длинные дискуссии по спорным вопросам физики. В эту среду профессоров, молодых лаборантов и студентов, интересовавшихся физикой, и попал Александр Степанович, начав работать в лаборатории»[162].

Творческая обстановка, царившая на физико-математическом факультете, не могла не возбуждать у многих студентов интереса к самостоятельным научным исканиям, к разработке выдвигаемых жизнью новых задач. Поистине поразительными (в масштабах того времени) являются успехи Петербургского университета в деле подготовки самостоятельных исследователей, занявших видное положение в ряде областей науки. В течение каких-нибудь 10–15 лет из стен университета вышло значительное число ученых-физиков, возглавивших кафедры в ряде высших учебных заведений страны. В 1880—1890-х годах ту же школу, что и А. С. Попов, прошли М. А. Шателен, В. Ф. Миткевич (профессора Ленинградского политехнического института), Ф. Я. Капустин (профессор Томского университета), Г. А. Любославский (профессор Петербургского лесного института), В. К. Лебединский (профессор Рижского политехнического института), Н. Н. Георгиевский (профессор Петербургского технологического института), А. Л. Гершун (профессор Петербургских женских педагогических курсов), А. А. Петровский (профессор Горного института). Здесь названы только ближайшие товарищи, друзья и сотрудники А. С. Попова, и список этот можно продолжить.

На будущих специалистов-практиков влияние оказывал не только университет. Не меньшее значение имело то, что они

учились в городе, где прежде всего возникали предприятия тяжелого машиностроения; здесь находились главные судостроительные и орудийные заводы. В Петербурге же зарождались новые отрасли промышленности, в частности электротехническая. Напомним, что ко времени студенческих лет Попова уже в течение более четверти века существовала такая мировая фирма, как «Сименс и Гальске», которая ведет свое начало с конца 1840-х годов[163], когда, вслед за открытием в Берлине мастерских по изготовлению телеграфных аппаратов, в Петербурге было основано дочернее предприятие компании, бывшее в России на протяжении десятилетий ведущим. Естественно, что, находясь в индустриальном центре страны, университет (и его физико-математический факультет) не мог не испытывать на себе влияние нужд практической жизни. Поэтому отличительной чертой петербургской школы физиков было то, что питомцы столичного университета решительно вступили на путь практического приложения завоеваний науки. В то время это было главным образом практическое применение электрического тока.

История электротехники в России еще не написана[164], но исследователь, который займется этой темой, в первую очередь подчеркнет роль физико-математического факультета Петербургского университета, создавшего целые школы и направления в электротехнике. Высшие электротехнические учебные заведения появились в России в конце XIX и начале XX века, а потребность в квалифицированных специалистах-электриках стала ощущаться гораздо раньше. Целые отрасли электротехники, например проводная связь, электрохимия (гальванопластика), электрическое освещение, прочно входили в быт и требовали все больше людей с научной подготовкой. Ряды таких специалистов пополнялись вначале главным образом питомцами университетских физико-математических факультетов. В этом отношении Петербургскому университету принадлежало ведущее место. Его профессора и преподаватели были близки к электротехнике. Ф. Ф. Петрушевский и его ученики И. И. Боргман[165] и О. Д. Хвольсон[166] были собственно первыми преподавателями курса научных основ электротехники, носившего тогда название «Электричество и магнетизм». Курс этот, составлявший физические основы образования инженеров-электриков, читался Петрушевским, а за ним Боргманом и Хвольсоном в специальных учебных заведениях до тех пор, пока там не были введены специальные курсы.

Как и все русские физики последней четверти XIX века, учившиеся в Петербургском университете, Попов формированием

своих физических воззрений больше всего обязан Ивану Ивановичу Боргману. Именно он, по свидетельству В. К. Лебединского, был ярым поборником учения Фарадея — Максвелла; у Боргмана изобретатель радио «получил первую предпосылку к использованию электромагнитных волн»[167].

В то время физическое отделение факультета переживало пору коренной перестройки, которая была связана с деятельностью И. И. Боргмана и Н. Г. Егорова. Перестройка эта ярко охарактеризована В. К. Лебединским. «В то время — писал он, — физика Петербургского университета доживала свою послеленцовскую эпоху и не вступила еще в современную, несомненно более блестящую пору… Во главе кафедры стоял Ф. Ф. Петрушевский… Это был всеми уважаемый человек, долголетний председатель Физического общества[168], интересовавшийся магнитами, которые он понимал в каком-то отвлеченном, геометрическом, „немецком“ виде, но не могший уже руководить начинающими учеными. В этом отношении гораздо большее впечатление оставалось от лекций молодого профессора И. И. Боргмана, живо интересовавшегося фарадеевской и вообще английской физикой и горячо стремившегося увлечь студентов к максвелловской электромагнитной теории света»[169]. И в другом месте: «Одним из удачных обстоятельств жизни Попова было то, что он учился в Петербургском университете того времени. Там преподавали два молодых физика — И. И. Боргман и, позднее, Н. Г. Егоров, которые были очень увлечены учением Фарадея и внедряли его в умах своих студентов»[170].

Студентам, вышедшим из той среды, что и Попов, постоянно приходилось думать о хлебе насущном, искать себе заработок. Правда, известное облегчение приносило освобождение от платы за право учения. Как уже упоминалось, она составляла пятьдесят рублей в год. Согласно Уставу 1863 года такие льготы предоставлялись «недостаточным студентам», но «не иначе, как на основании свидетельства о бедности и вследствие удовлетворительных занятий науками»[171]. Представив в совет университета выданное Пермской духовной консисторией свидетельство «о недостаточности средств отца»[172], Попов был освобожден от платы за слушание лекций.

Тем не менее ему пришлось усердно заняться репетиторством, так как вместе с ним в Петербург приехали учиться две сестры, Анна и Августа, которые тоже нуждались в материальной помощи. Для того чтобы давать уроки в частных домах, надо было иметь разрешение университета. В сохранившемся «свидетельстве» мы читаем: «На основании § 21

правил, коим всем воспитанникам казенных высших и средних заведений ведомства Министерства народного просвещения представляется право заниматься преподаванием в частных домах, выдано это свидетельство студенту Санкт-петербургского университета Физико-математического факультета 2 курса Александру Стефанову Попову на право обучения в частных домах предметам гимназического курса»[173].

Труд «преподавания в частных домах» был неблагодарным: случайный и ограниченный заработок репетитора был недостаточен для жизни в большом городе. Свыше двух лет[174] Попов старался жить на собственные средства, но сводить концы с концами не удавалось, и в мае 1880 года он подал ходатайство о назначении ему стипендии[175]. Просьба юноши была удовлетворена[176]. Позднее, будучи уже на старших курсах, он работал в товариществе «Электротехник», где продолжал служить и некоторое время после окончания университета.

Для биографии Попова его первые шаги на электротехническом поприще представляют большой интерес. К сожалению, об этом известно очень мало; столь же мало сведений и об одной из первых центральных электростанций в России, которую эксплуатировало названное товарищество[177].

Об участии Попова в этом товариществе наши сведения ограничиваются данными, приводимыми в труде М. А. Шателена[178], на глазах которого протекали деятельность товарищества «Электротехник» и вообще рост русской электротехники на протяжении свыше полувека. Труд этого автора — на него нам придется ссылаться еще неоднократно — во многих случаях является первоисточником, так как он говорит о событиях, свидетелем которых, а иногда и активным участником был он сам.

Вот что рассказывает М. А. Шателен: «Большую роль в развитии у А. С. Попова интереса к электротехнике сыграла его служба в петербургском товариществе „Электротехник“. Это товарищество устраивало дуговое электрическое освещение в садах и общественных учреждениях, применяя главным образом дифференциальные лампы Чиколева, строило мелкие частные электростанции. В дальнейшем оно устроило в Петербурге электрическую станцию общественного пользования, помещавшуюся на барке на Мойке, вблизи моста через Невский проспект. В 1880 г. товарищество объявило, что оно принимает на себя устройство электрического освещения вокзалов, железных дорог, типографий, фабрик и мастерских, гостиниц, ресторанов, магазинов, клубов, театров, садов, площадей, мостов и улиц в городах и т. п. На объявлениях товарищества изображалась

дифференциальная лампа Чиколева. В тексте объявления пояснялось, что электрическое освещение дифференциальными лампами дешевле всякого другого освещения… А. С. Попову, — пишет далее М. А. Шателен, — приходилось заниматься монтажными работами, а также эксплуатацией мелких электрических станций, которые сооружало товарищество. Условия эксплуатации были часто довольно оригинальными. Так, при эксплуатации освещения одного из увеселительных садов Петербурга, где Попову приходилось регулировать напряжение динамо-машины изменением числа оборотов, роль вольтметра за неимением электроизмерительных приборов, как вспоминал впоследствии Александр Степанович, играл мальчишка, стоящий около фонарей и кричавший Александру Степановичу „поддай“, когда фонари начинали гореть, по его мнению, слишком тускло»[179].

Некоторые из студентов, учившихся с Поповым в университете, оставили о нем воспоминания, правда, небольшие и отрывочные. Это, как уже упоминалось, были Г. А. Любославский и Е. Л. Коринфский. Последний, по его словам, «буквально просидел с ним (Поповым. — *М. Р.*) на одной скамейке три года»[180]. В их записках запечатлено много привлекательных черт характера Попова. «В отношении к другим, — сообщает Е. Л. Коринфский, — это был необыкновенно симпатичный, любезный и весьма отзывчивый человек, всегда готовый сделать все от него зависящее для лиц, часто совершенно для него посторонних»[181]. Тем более он был отзывчив к нуждам своих друзей. Из дошедших до нас известий видно, что, занявшись серьезно вопросами практического применения электричества, а это по тем временам, когда специалистов было очень мало, материально хорошо вознаграждалось, Попов привлекал к работе и своих товарищей. Об этом свидетельствует в автобиографии Г. А. Любославский, который при содействии Попова, «еще будучи на четвертом курсе университета, поступил в товарищество „Электротехник“ младшим техником»[182].

Замечательно то, что постоянная забота о заработке не мешала углубленным занятиям Попова в университете и живому участию в научной жизни. Как писал Е. Л. Коринфский, Попов «все свободное время посвящал физическим опытам»[183]. В эти годы в Петербурге наряду с высшими учебными заведениями большую научную работу вели научные общества; интенсивная деятельность их широко развернулась в 1860—1870-х годах[184]. Заслуживают особого внимания упоминавшиеся Русское физико-химическое общество и Русское техническое общество. Первое состояло при Петербургском университете[185] и, по выражению

Н. А. Гезехуса, занимало «первенствующее положение среди многих других подобных научных обществ в России»[186]; второе представляло самостоятельную корпорацию.

Физическое отделение Русского физико-химического общества возникло по предложению Д. И. Менделеева[187] при слиянии в 1876 году Физического и Химического обществ. Первое было основано в 1872 году, а второе на четыре года раньше[188] — в 1868 году, когда был утвержден устав Петербургского университета[189].

Возникновение Физического общества связано с новым этапом в истории русской науки, когда Академия наук больше не играла роли единственного исследовательского учреждения, где проводят глубокие научные изыскания. Во второй половине XIX века профессора университетов и других высших учебных заведений перестали рассматривать себя только преподавателями высшей школы и уже не довольствовались одной подготовкой магистерской и докторской диссертации, что являлось необходимым условием для занятия кафедры. Иными словами, в стране появились наряду с учеными-педагогами и ученые-исследователи. Больше всего их оказалось в столице. Они и составили коллектив Физического общества, одним из организаторов которого был Д. И. Менделеев, имя которого неотделимо от истории физики[190].

Положение русской физики до создания Физического общества выразительно очерчено одним из учителей Попова, профессором Н. А. Гезехусом[191], видным деятелем этого общества. «Более чем скромная физическая литература до основания Физического общества, — писал он, — состояла из академических мемуаров и из отдельных малораспространенных и немногочисленных диссертаций на ученые степени. В то время условия для научных исследований по физике были настолько неблагоприятны, что многие профессора ограничивали свою ученую деятельность двумя обязательными диссертациями, и то большей частью написанными за границей, в каком-нибудь из немецких университетов. В России тогда физика была в совершенном младенчестве и полном забытьи. Ни преданий (традиций. — *М. Р.*), ни школы, ни студенческих практических занятий, без которых трудно выработаться хорошему экспериментатору; ни средств и необходимой обстановки, которые образуются лишь постепенно, медленно; ни органа, ни собраний, которые дали бы возможность обмениваться мыслями и возбуждали бы к деятельности; всего этого не было тогда и в помине. Вполне успешно и плодотворно работали тогда чуть ли не одни академики Ленц и Якоби»[192].

Ко времени основания Физического общества Э. Х. Ленца семь лет уже не было в живых. Борис Семенович Якоби (1801–1874) хотя и был одним из учредителей Общества, но период его творческой деятельности давно уже был позади, к тому же он после этого прожил всего два года, в течение которых он долго и тяжело болел. Всю тяжесть создания новой корпорации взяли на себя молодые физики, из которых наиболее активным был Ф. Ф. Петрушевский. Порожденное научным и вообще культурным подъемом, который переживала тогда Россия, Физическое общество сразу же развернуло необычайно интенсивную деятельность, распространившуюся далеко за пределы столицы. Гезехус с полным основанием мог писать: «Можно без преувеличения сказать, что история русского Физического общества есть вместе с тем история физики в России за последние десять лет. С основания Физического общества, почти все, что касается физики в России, сосредоточивается исключительно в нем, отражаясь тем или иным путем и оставляя в нем во всяком случае свой след. Большая часть физических исследований русских ученых печатается с тех пор в журнале Физического общества; другие же, появляющиеся в записках Академии наук, в иностранных периодических изданиях или выходящие отдельными книгами, находят в нашем журнале или краткий отзыв, замечание или упоминание, но так или иначе вообще не минуют Физического общества»[193]. Эти строки написаны, когда Попов учился уже на последнем курсе университета и, как и другие серьезно работавшие студенты, был близок к деятельности общества, старавшегося втягивать молодые силы в свою среду.

К последним студенческим годам Попова относится и создание Шестого (электротехнического) отдела Русского технического общества[194] с его печатным органом — журналом «Электричество». Роль, которую сыграл этот отдел РТО в истории развития электротехники, трудно переоценить. В дореволюционной России было немного специальных научно-исследовательских учреждений, особенно прикладного характера, и потому научной общественности при посредстве общества представилась возможность разрабатывать актуальные научные проблемы на средства частных лиц, координировать усилия отдельных исследователей и в то же время вести широкую пропаганду научных и технических знаний.

Задачи, стоявшие перед Шестым отделом, сформулировал один из его основателей, знаменитый изобретатель А. Н. Лодыгин[195]: «С одной стороны, получать, сообщать, путем общих обсуждений проверять имеющиеся у каждого из нас технические

сведения и путем взаимной помощи увеличивать наши сведения, разрабатывая и разрешая различные вопросы, встречающиеся в технике, и, с другой, служить центром, к которому могли бы притекать от публики вообще и из которого должны истекать в публику все практические сведения и вопросы по технике, равно интересные как для нас, так и для всей публики вообще»[196]. Почва для этого была настолько подготовлена, что сразу же после открытия Шестого отдела его деятельность широко развернулась. Уже в первый год его существования в Петербурге, в Соляном городке[197] была организована Электротехническая выставка.

Научные и технические выставки, которые стали устраиваться в XIX веке как по общим, так и по специальным вопросам, служили одним из самых действенных видов популяризации достижений творческого ума ученых и изобретателей. В первую очередь выставки предназначались для широкой публики, но если даже оставить в стороне владельцев предприятий, изготовлявших выставляемые экспонаты, служившие на редкость удачной фирменной рекламой, то наибольшую выгоду от их организации извлекали ученые и изобретатели. Лучшего средства обмена опытом нельзя было придумать. Поэтому выставки и оказывали столь мощное влияние на научный и технический прогресс. Они устраивались как в национальном, так и в международном масштабах, и можно сказать без преувеличения, что не было ни одного сколько-нибудь заметного ученого физика или химика, работавшего над прикладными вопросами, чья деятельность не была бы связана с такими выставками, служившими знаменательными вехами в их творческом труде. В жизнеописании Попова участие в выставках занимает целые главы.

Излишне говорить о том, какое общественное значение имел этот смелый шаг Шестого отдела Русского технического общества. Он воочию показал, что, несмотря на экономическую отсталость, в России немало талантливых людей, способных осуществить самые дерзновенные замыслы. Лучшим доказательством этого стала выставка 1880 года, которая подводила итог тому, что было достигнуто русскими исследователями в области практического приложения электричества. Демонстрировались работы и тех пионеров электротехники, которых не было уже в живых, как, например, Б. С. Якоби.

Естественно, что пресса, как общая, так и специальная, охотно откликнулась на это важное событие в русской научно-технической жизни. В России давно уже существовала иллюстрированная периодика; наиболее распространенными были журналы «Всемирная иллюстрация» и получившая

широчайшее распространение «Нива», издававшаяся к тому времени уже свыше десяти лет[198]. Эти журналы помещали много репродукций и зарисовок художников.

Нас, разумеется, больше всего интересует общий отчет о выставке; его мы находим в первом номере журнала «Электричество». Это была первая специально электротехническая выставка в мире. Ни в одной стране электротехники еще не решались обобщить свои достижения в этой области и демонстрировать их перед широкой публикой. По словам М. А. Шателена, «надо было обладать большой смелостью, чтобы рискнуть на организацию такой специальной выставки в такой отсталой в промышленном отношении стране, как тогдашняя Россия, когда подобных выставок не организовывали даже в гораздо более развитых капиталистических странах: за границей первая электротехническая выставка была организована в Париже лишь в 1881 г., т. е. годом позже»[199].

Неудивительно, что успех выставки был очень большой. Выставка состояла из восьми отделов: телеграфия и телефония, электрическое освещение и электромеханика, электричество в военном и морском деле, гальванопластика, электричество в учебном деле, электрические измерительные приборы, электротерапия и, наконец, литература и графический материал по электротехнике. Во всех отделах были экспонированы результаты трудов русских изобретателей: Яблочкова, Лодыгина, Чиколева, Булыгина, Лачинова, Кованько, Рихтера, Рагозина, Крестена, Алексеева, Теплова. Экспонентами были отдельные специалисты и целые учреждения и ведомства: Экспедиция заготовления государственных бумаг[200], Артиллерийское управление, Морское ведомство, Главный штаб, Телеграфное ведомство, Лесной институт, Педагогический музей[201].

По замыслу организаторов выставки, она не должна была напоминать музей, в котором собраны ценные, но не имеющие конкретного применения в жизни бездействующие предметы. Все было сделано для того, чтобы посетитель мог не только обозревать экспонаты, но и глубже знакомиться с ними. Выставку обслуживали крупные специалисты-изобретатели, инженеры и ученые, среди которых мы находим выдающегося русского химика А. М. Бутлерова. Они давали «специальные объяснения с опытами». Это в значительной мере содействовало успеху выставки, которая таким образом превращалась в очаг пропаганды научно-технических знаний. Она была открыта приблизительно в течение месяца, и за этот период ее посетило свыше шести тысяч человек. Выставка не только полностью окупила себя, но и дала значительный доход (свыше 1200

рублей), составивший основной фонд первого электротехнического журнала. Ведь на первых порах, как, впрочем, и на протяжении многих лет спустя, об издании подобного журнала только на средства от подписки и речи не могло быть. Правда, существовал весьма легкий способ приобретения средств — печатать рекламы и другие материалы, угодные крупным фирмам. Однако какие бы материальные затруднения ни испытывало «Электричество», а их на протяжении всей его дореволюционной истории было очень много, техническая общественность находила выход из них и ни разу не попала в зависимость от капиталистов.

Значение выставки выразилось еще в следующем. Соляной городок тогда представлял собой своеобразный практикум-семинар для студентов университета, занимавшихся на физико-математическом факультете и интересовавшихся электричеством и его практическим применением. Эта молодежь была привлечена к участию в подготовительных работах и к обслуживанию самой выставки. Теоретические сведения, приобретенные на лекциях, и знания, добытые в лабораториях, получили здесь широкое применение. Большую пользу принесло студентам ознакомление с экспонированными машинами и приборами — лучшими образцами, которые были в распоряжении промышленности и учебных заведений того времени.

В то время, как и много позже, студенты широко привлекались ко всякого рода научным начинаниям — выставкам, экспедициям и съездам. Это был один из замечательных видов их общественной нагрузки, которую они с охотой и с большой пользой для себя выполняли. Особенно памятна роль учащейся молодежи в проведении съездов русских естествоиспытателей и врачей, во время которых учащиеся высших учебных заведений превосходно проявили себя в качестве распорядителей — они так и назывались «студентами-распорядителями», набиравшимися из числа наиболее успевающих и тянувшихся к научной деятельности учащихся. Среди студентов, принявших деятельное участие в организации Электротехнической выставки, был и Попов. Его имя значится среди «объяснителей», или, как мы говорим теперь, экскурсоводов. Его однокурсник Е. Л. Коринфский отмечает, что Александр Степанович особое внимание уделял при этом вопросам применения постоянного и переменного тока высокого напряжения[202].

То, что рассказывает однокашник Попова, согласуется с его обликом, обрисованным В. К. Лебединским[203], которому, если не считать А. А. Петровского, мы больше всего обязаны нашими

сведениями о Попове. «Всю жизнь, — подчеркивал Лебединский, — он делился между интересами чисто научными и деятельностью технической. Эта двойственность, конечно, и дала нам изобретателя беспроволочного телеграфа; в этом деле сочетались научное увлечение максвеллогерцовскими электромагнитными волнами с умением придать им технический смысл»[204]. Работа в товариществе «Электротехник» и семинар-практикум, который Попов прошел на выставке, пригодились ему в жизни, особенно тогда, когда много лет спустя он наряду с интенсивной научной и педагогической деятельностью занялся и практической электротехникой, заведуя одной из крупнейших русских электростанций.

Ко времени своего участия в выставке Попов обладал достаточными познаниями в области электротехники, приобретенными главным образом путем самообразования. В. К. Лебединский рассказывает: «Университетские учителя научили думать, приоткрыли книгу науки; их ученикам захотелось понять лучше учителей. В то же время жизнь заговорила о приложениях электричества, захотелось участвовать в этом движении. Самоусовершенствование или, лучше сказать, начало действительного понимания, радость овладевания предметом появились в кружковой работе»[205].

Воспоминания современников Попова, близко знавших и часто видевших его, рисуют нам своеобразную картину творческих исканий тесного круга русских электротехников, связанных постоянным общением на поприще общих интересов. По существу вся деятельность Шестого отдела и редакции журнала «Электричество» была «кружковой работой». Вот как о ней вспоминает академик В. Ф. Миткевич[206]: «В редакции „Электричества“, помещавшейся в квартире А. И. Смирнова[207], часто собирались деятели русской электротехники, много говорили, советовались и спорили о делах журнала, а затем радушный, гостеприимный хозяин обычно приглашал нас к столу, и в совершенно неофициальной обстановке начинались дружеские беседы, нередко опять же на темы, касающиеся журнала и вопросов современной электротехники. Именно здесь я имел случай впервые встретиться или ближе познакомиться с целым рядом выдающихся лиц, поработавших в области теории и практики электричества. Среди них были: А. С. Попов, В. Н. Чиколев[208], Д. А. Лачинов[209], Н. Г. Егоров, И. И. Боргман, М. А. Шателен, В. К. Лебединский, А. Л. Гершун[210], А. А. Воронов[211], Н. Н. Георгиевский, Ч. К. Скржинский[212], Имшенецкий и др.»[213].

Приведенный перечень весьма показателен. В нем мы

находим одновременно как учителей Попова, так и младших его современников. Несмотря на различие в возрасте и в занимаемом положении, это была дружная семья русских электротехников. В ее среду Попов вступил еще в студенческие годы и оставался неразрывно с ней связанным до конца своих дней.

К окончанию курса в университете он стал уже не только физиком с университетским дипломом, но и опытным высокообразованным инженером-электриком. Более активная инженерная деятельность Попова развернулась несколько позднее, но основную техническую подготовку он получил именно на студенческой скамье.

В дипломе Попова отмечается, что он прослушал полный курс по математическому разряду физико-математического факультета и во время испытаний получил по большинству предметов — математике, механике, физике, физической географии и неорганической химии — отличные отметки, по богословию же, астрономии, геодезии и немецкому языку хорошие[214]. За такие познания, а также за представленную диссертацию он был признан достойным ученой степени кандидата, присужденной ему советом университета 29 ноября 1882 года[215].

Согласно действовавшему тогда уставу университетский курс, в случае успешного окончания, завершался представлением диссертации, если студент выпускался со степенью кандидата данного университета, в отличие от тех студентов, которые кончали эту высшую школу со званием действительного студента[216].

Представляет интерес тема диссертации «О принципах магнитодинамоэлектрических машин», которую избрал 23-летний соискатель кандидатской степени. Она указывает на направление его научных интересов. Это была область технических приложений законов электричества. Занимаясь практической электротехникой, Попов, естественно, особое внимание уделял источнику тока. В то время наиболее распространенными генераторами тока служили магнитоэлектрические машины[217] и динамо-машины, этими терминами называли тогда все машины постоянного тока[218]. На заре электротехники только ими умели пользоваться; техника переменных токов в студенческие годы Попова находилась, можно сказать, в зародыше. Понятно, что и накопленный им электротехнический опыт был связан с эксплуатацией машин постоянного тока; его он и обработал в виде теоретического исследования. Значение этой работы Попова важно особенно потому, что полная теория динамо-машины в то время еще не была разработана[219]. Именно поэтому смелый шаг

Попова был достойно оценен.

Работа получила следующее заключение профессора П. П. Фан дер Флита[220]: «Диссертацию г. Попова нахожу вполне удовлетворительной; это весьма обстоятельная и добросовестно выполненная работа»[221]. Благодаря такому отзыву, а также превосходно сданным экзаменам Попов был оставлен при университете и для проживания в Петербурге получил в качестве вида на жительство свидетельство, в котором удостоверялось, что «кандидат физико-математического факультета Александр Степанович Попов оставлен при императорском С.-Петербургском университете для приготовления к профессорскому званию»[222].

Казалось, что с оставлением при университете для начинающего ученого открылась блестящая карьера, но путь к профессуре не был легким. Число штатных преподавателей в университете было весьма ограничено. Средства, которые отпускались на научные цели, были ничтожны. Кафедра физики, как и остальные кафедры, в те времена не имела в своем составе более двух штатных профессоров, а приват-доценты обеспечивались материально в достаточной мере только при поручении им чтения обязательных курсов. В решении совета университета — оно было принято 7 марта 1883 года — записано, что Попов оставляется при университете «для подготовления к экзамену на степень магистра физики без стипендии»[223]. Впрочем, даже в том случае, если бы Попову и была назначена стипендия, он не мог бы воспользоваться возможностью остаться. Оставленный при университете получал 600 рублей в год, то есть гораздо меньше, чем можно было заработать, поступив преподавателем в гимназию (на что имел право каждый выпускник).

Положение осложнялось еще и тем, что ко времени окончания университета Попов стал уже семейным человеком. Еще в бытность репетитором он давал уроки дочери петербургского адвоката Алексея Ивановича Богданова — Раисе. Молодые люди подружились, и вскоре дружба перешла в глубокую привязанность. Ученица Попова, ставшая его невестой, получив среднее образование, поступила на Женские медицинские курсы. Ее отец вскоре умер, и Попову надо было думать о заработке для содержания семьи[224]. Как раз в это время (1883) в Минном офицерском классе в Кронштадте стала вакантной должность преподавателя. Она была предложена Попову, и он занял ее.

По свидетельству его первого биографа Н. А. Смирнова[225], хорошо знавшего Попова, были и другие причины, побудившие его отказаться от университета: «По окончании курса (Попов) был

оставлен при университете по физике для приготовления к профессорскому званию. Одновременно с научными занятиями принимал участие в первых установках электрического освещения, будучи участником товарищества „Электротехник“. В это время только что зарождалась новая теория динамо-машин, основанная на учении о магнитной цепи; деятельность электротехника была крайне интересна и требовала большой наблюдательности и самостоятельности. Однако прикладная наука не могла отвлечь А. С. от чисто научной деятельности. Предстояло решать, что делать; важные вопросы в жизни А. С. решал всегда после долгого размышления… Избрать дорогу профессора университета и ученого можно было, имея уверенность в знании основ физики. С экспериментальной частью ее он уже несколько освоился; эта часть была поставлена в СПб. университете для того времени вполне удовлетворительно. Но знание основ не дается из опыта; точнее, изложение их составляет предмет математической физики: к несчастью, этот отдел у нас почти отсутствовал. К правильному пониманию законов физики у нас подходили путем более длинным, путем самостоятельных, иногда оригинальных рассуждений. Следовало бы, очевидно, пополнить сведения по этому разделу, но для этого нужно было иметь возможность сосредоточиться, чтобы не растягивать на продолжительный срок занятий этого рода; но жизнь не ждет, надо находить средства к жизни. Пришлось избрать другой путь, более длинный, но также основательный. Это путь усвоения знания, самостоятельный и живой — преподавание в учебном заведении, доступное силам начинающего»[226].

Глава четвертая
МИННЫЙ ОФИЦЕРСКИЙ КЛАСС

Роль университетов и других высших учебных заведений в истории науки определяется проводившимися в них научными изысканиями и тем влиянием, которое они оказывают на своих питомцев, давая определенное направление их последующим самостоятельным исследованиям. Не может быть поэтому сомнения в том, что успехом своего великого изобретения Попов обязан в значительной мере той школе, которую он прошел в университетские годы. То был знаменательный период в истории учения об электричестве и его практическом применении. Со времени опубликования Дж. К. Максвеллом его труда «О Фарадеевых линиях силы» (1855)[227] эта область знания переживала пору напряженного развития, отмеченную и необычайно высоким взлетом теоретической мысли — создание электромагнитной теории света, — и невиданным богатством экспериментальных исследований. Из них особенно выделяются результаты, полученные Г. Герцем, воочию доказавшим существование свободных электромагнитных волн, и нашедшие сразу же во многих странах многочисленных последователей, среди которых были учителя Попова, а потом и он сам.

Оказавшись в Кронштадте, оторванном от столицы более прочих пригородов, Попов тем не менее постоянно поддерживал тесную связь с физической лабораторией университета и с физическим отделением Русского физико-химического общества. Кроме того, сам город Кронштадт, отличавшийся исключительным своеобразием, в значительной мере содействовал повышению его квалификации и расширению научного кругозора. Не говоря уже о военных историках и тех, кто интересуется прошлым революционного движения в нашей стране, эта цитадель русского флота в последнее время привлекает к себе внимание историков науки и техники. Ровесник столицы, построенный на острове Котлин (его историю начинают обычно с закладки крепости в Финском заливе)[228], Кронштадт, как военный и коммерческий порт, представлял собой во второй половине XIX века и видный культурный центр[229].Только после сооружения морского канала, предпринятого еще при Петре I[230] и законченного в 1752 году[231], Кронштадт перестал быть главным балтийским портом России; тем не менее на протяжении свыше полутораста лет он сохранял свое политическое значение, являясь главным морским оплотом России на Балтике, и был

центром, где готовились кадры для военно-морского флота. Здесь находился целый ряд военных учебных заведений, в которых занятия вели высококвалифицированные преподаватели. Имена некоторых из них вошли в историю отечественной науки и техники. Специфика военно-морского флота предполагает наличие в нем большего числа инженеров, чем в каком-либо другом роде войск. Истоки теплотехники в России, например, связаны с морским делом не меньше[232], чем с горнозаводской промышленностью.

Точно так же и история электротехники в нашей стране связана с морским флотом, который, начиная с последней четверти XIX века, дал стране большой отряд изобретателей, внесших свой вклад в технику сильных и слабых токов — от генерирования и аккумулирования электрической энергии до передачи сообщений на расстояние. В этом отношении выделяется училище, в котором Попов был преподавателем физики. Это было первое в России учебное заведение, готовившее специалистов-электротехников.

Все возрастающая нужда в высококвалифицированных специалистах побуждала военно-морское ведомство привлекать ученых физиков, механиков, математиков, химиков и других как для преподавания соответствующих дисциплин, так и для разработки насущных научно-технических проблем. Напомним, что первым приглашенным еще Петром I специалистом, работавшим во флоте, был профессор Фарварсон[233]. С его именем связана история военно-морского образования в России, так же как и история математического просвещения[234]. Из биографии Леонарда Эйлера (1707–1783) известно, что ему было предложено целиком посвятить себя морскому делу, и, хотя он отказался от этого предложения[235], он все же вошел в историю военно-морского флота своим классическим трудом «Scientia Navalis» («Корабельная наука»).

Надо сказать, что нужды военного и морского ведомств выдвигали такие сложные научные задачи, которые сами по себе интересовали крупнейших исследователей. Тот же Эйлер немало труда положил на изучение баллистики[236]. Поэтому издавна ученые-исследователи охотно совмещали свои научные изыскания с преподаванием в военных учебных заведениях. Среди преподавателей встречаются такие имена, как академики М. В. Остроградский[237], Э. Х. Ленц[238], Б. С. Якоби[239] и др. Вообще необходимо подчеркнуть, что изучение истории отечественной науки будет неполным, если не учитывать того, что было сделано для ее развития военно-морским ведомством.

Минный офицерский класс прославился не только тем, что в

его стенах было изобретено радио. Для военно-морского дела не меньшее значение, чем беспроволочная связь, имеет проблема аккумулирования электрической энергии, ведь без него был бы немыслим подводный флот. Место преподавателя физики, которое Попов занял, стало вакантным вследствие смерти кандидата Петербургского университета Н. Ф. Иорданского[240], специалиста по аккумуляторной технике[241].

Химия и физика были основными предметами, преподававшимися в Минном офицерском классе. Та и другая дисциплины преподавались обычно широко известными в стране людьми. Что касается химии, ее преподавали А. Р. Шуляченко (1841–1903), имеющий большие заслуги в прикладной химии[242], и И. М. Чельцов, ближайший соратник Д. И. Менделеева, под руководством которого им был разработан способ изготовления бездымного пороха[243].

Нас, разумеется, больше всего интересует область электричества, и именно практическое его применение. В истории электротехники известно имя М. М. Борескова (1829–1898)[244], продолжателя электротехнических работ Б. С. Якоби, преподававшего в Минном офицерском классе, пока он не был призван в действующую армию во время Русско-турецкой войны. По уходе Борескова его заменил Е. П. Тверитинов (1850–1918), окончивший Минный офицерский класс в год поступления Попова в университет[245]. В отличие от своего предшественника Тверитинов читал, кроме минного дела, и курс электрического освещения, которое делало тогда первые шаги практического применения в морском деле. Впоследствии Тверитинов успешно проявил себя и в области, наиболее близкой Попову, — электрической связи на флоте.

Ближайшее знакомство с историей Минного офицерского класса убеждает в том, что не случайно именно в его стенах была одержана одна из величайших научно-технических побед XIX века. Сохранившиеся документы и материалы свидетельствуют о существовании здесь условий, благоприятствовавших смелым научно-техническим начинаниям. Следует поэтому несколько подробнее остановиться на этом учебном заведении.

Уже при начальных попытках практического применения электрического тока обнаружились его незаменимые свойства для взрывного дела. В России первые опыты в этой области были сделаны П. Л. Шиллингом (1786–1873)[246], а затем, в более широких масштабах, Б. С. Якоби, который с 1830-х годов, за три с лишком десятилетия до учреждения Минного офицерского класса, в течение ряда лет занимался вопросами использования гальванизма (как тогда называли учение об электрическом токе)

для военных целей[247]. Первые отряды русских военных электротехников именовались «гальваническими командами», а специалисты, имевшие дело с электрическими запалами, — гальванерами[248].

И другие области электротехники оказались в военном деле необходимыми. Так, например, помимо электрических аккумуляторов, исключительно важное значение для флота приобретало специальное электрическое освещение. Для подготовки электромехаников старые гальванические команды оказались уже недостаточными; потребовались специальные учебные заведения. Таким учебным заведением в морском ведомстве и явился Минный офицерский класс, основанный в 1874 году. Ему было поручено наряду с минерами готовить также электротехников. Таким образом, Минный офицерский класс явился первым электротехническим учебным заведением в России, выпускавшим высококвалифицированных специалистов-электриков.

Командование флота не могло не учесть того, как широко и глубоко внедряется новая область техники в морском деле, в котором электротехника становится неотъемлемой частью. Поэтому по «Положению»[249] «для постоянной и неразрывной связи класса с флотом» училище должно было находиться в Кронштадте. На первых порах это было связано с большими трудностями, пока училище не получило возможность иметь штатных преподавателей, работающих исключительно в морском ведомстве[250]. Тем не менее к преподаванию в училище были привлечены лучшие специалисты из столицы, которые, обучая слушателей класса, в то же время готовили себе замену из своих помощников-ассистентов, специально предусмотренных штатным расписанием. Класс готовил преподавателей и из числа своих воспитанников; некоторые из них заняли потом в нем руководящее положение. Е. П. Тверитинов, например, в течение многих лет заведовал учебной частью, или, как тогда говорили, был инспектором[251].

Подготовка преподавателей изучаемых в классе дисциплин, наряду со специалистами-минерами и электротехниками, также имела решающее значение в смысле создания школы с собственным направлением. Но нужда в педагогическом персонале, постоянно живущем в Кронштадте, порождалась еще теми трудными условиями, в которые попадали преподаватели, приезжавшие на лекции из Петербурга. Через четверть века после открытия Минного офицерского класса его первый начальник В. П. Верховский[252], выступая на юбилейном собрании, поделился своими воспоминаниями и рассказал о том, как в первые годы

существования класса во время распутицы приходилось добираться до Кронштадта на утлой рыбацкой лодке. «Пробыв около трех часов в море, — читаем мы в отчете о юбилейном торжестве, — причем дело доходило до „необходимости в помощи“, преподаватели, испытав своим телом температуру воды и льда, прямо направлялись читать лекции»[253].

Во главе Минного офицерского класса стоял заведующий, назначаемый особым приказом по морскому ведомству из состава командиров минного отряда. Вначале в класс ежегодно принимались всего двадцать слушателей из числа офицеров флота, поступавших в училище без экзамена. Это были так называемые «обязательные слушатели». Кроме них допускались и «вольнослушатели» из числа морских офицеров. В первый же год их было в классе в несколько раз больше, чем «обязательных слушателей» (70 человек)[254].

Курс обучения длился всего шесть с половиной месяцев — с 1 октября по 15 апреля (впоследствии он был значительно расширен, когда был введен так называемый дополнительный курс). После экзаменов и учебного плавания успешно окончившие курс определялись минными офицерами на суда флота. Вначале в классе изучались все три предмета. На первом месте стояла электротехника — «Экспериментальный и практический курс электричества, гальванизма и магнетизма». За ним следовал курс взрывчатых веществ и специальный курс о подводных минах. При классе была еще минная школа, в которой обучалось 40 человек, «избираемых из комендоров последнего выпуска, хорошо грамотных и знающих арифметику». Это была учебная команда, готовившая нижних чинов — матросов-минеров и унтер-офицеров этого рода оружия.

Попов пришел в Минный офицерский класс на десятом году его существования. За это время класс успел зарекомендовать себя высококвалифицированным преподавательским составом, в среде которого были специалисты-электротехники, способные решать исключительно сложные (для того времени) задачи. В те годы важнейшей новой технической проблемой прикладного применения электричества было электрическое освещение, которое начало уже широко применяться, вначале, правда, только в публичных зданиях — ресторанах, зрелищных залах и т. п. Электроосветительные установки были главным потребителем вырабатываемой электрической энергии и электромагнитные генераторы тока часто даже назывались «машинами для освещения». Первые такие опыты поручались специалистам из Минного офицерского класса. То, что в наши дни мог бы сделать любой электромонтер, в те времена было необычайно сложным,

трудоемким и громоздким предприятием. Следующие строки, повествующие о пятом учебном годе Минного офицерского класса, характеризуют тогдашний уровень электротехники: «Минной части поручено было к предстоящему Георгиевскому празднику осветить электрическим освещением Михайловский манеж, для чего были сняты с 12 катеров динамо-машины, паровые поршни и котлы, а также 2 динамо-машины с судов, и на барже все отправлено 15 ноября (1878 г.) в Петербург. За 4 дня до праздника была получена из Парижа машина для 6 свечей Яблочкова и освещение ими устроено впервые в Петербурге, при этом лейтенант Тверитинов, устанавливавший это освещение, удостоился благодарности е. в. Эта грандиозная для того времени работа была в очень короткое время, и притом весьма удачно, выполнена минными офицерами, инженерами-механиками и минерами. Всего в манеже установлено 14 прожекторов и 6 свечей Яблочкова. После освещения манежа та же машина для 6 свечей Яблочкова установлена в Зимнем дворце, и 2 декабря произведены опыты освещения в присутствии государя императора Александра II»[255].

Но поистине грандиозной была произведенная через пять лет иллюминация Кремля во время коронации Александра III, где электрическое освещение в больших для того времени масштабах было установлено теми же воспитанниками Минного офицерского класса и школы. Это был экзамен на зрелость, и экзамен очень строгий и суровый. В России тогда не верили, что отечественные специалисты справятся со столь сложной и ответственной задачей. Надо только вспомнить, какую помпезность придавали царским коронациям, на которые съезжались высокопоставленные особы со всех концов мира. Перед ними надо было блеснуть всем великолепием придворных торжеств, и для этого никаких средств не жалели. Так как электрическое освещение наибольшие успехи делало в США, на родине Эдисона, то обратились к американской фирме с предложением взять на себя организацию иллюминации Кремля и всей Красной площади. Однако сумма, которую фирма запросила — миллион рублей, — показалась непомерной даже расточительному министерству двора. Поневоле пришлось вспомнить о Минном офицерском классе, питомцы которого еще за пять лет до того доказали, что приобрели квалификацию, соответствующую самым строгим требованиям. Они это доказали и теперь; при этом обнаружилось, что оборотистые американцы запросили сумму, в пятнадцать раз превышавшую фактические расходы[256].

Во введении к «Истории Минного офицерского класса»

достигнутые результаты вполне справедливо расцениваются как исключительно важные: «После успехов минеров на Дунае[257] это была вторая, но мирная, победа Минного офицерского класса, обратившая на него общее внимание, подтвердившая правильность ведения дела и характеризовавшая минных офицеров флота как знатоков своего дела, высоко поддерживающих русское имя»[258].

Занятия в классе начались 1 октября 1874 года лекцией профессора Ф. Ф. Петрушевского, на которой присутствовали высшие чины флота. Профессор имел ассистента, руководившего практическими занятиями и демонстрировавшего на лекциях опыты. Место такого ассистента сначала занимал А. С. Степанов. Впоследствии он заменил Ф. Ф. Петрушевского, вынужденного из-за болезни отказаться от курса, который он читал в течение шести лет — до 1880 года[259].

Заметим, что учащимся в классе были предоставлены такие возможности, которых не имели и не могли иметь студенты университетов и высших технических учебных заведений. Уровень подготовки будущего специалиста в большей мере зависит от того, насколько учащиеся в лабораторных занятиях освоили экспериментальное мастерство. В этом отношении им старались создать условия, необходимые самостоятельным исследователям. «Преподаватель А. С. Степанов, — читаем мы в „Материалах к истории Минного офицерского класса“, — просил снабдить физический кабинет так, чтобы каждый слушатель имел бы свои: приборы, инструменты и рабочий столик, на что было обращено внимание, и заведующий Классом содействовал всеми мерами снабжению физического кабинета необходимыми приборами»[260].

Все это служит для уяснения той обстановки, в которой оказался Попов, поступив на работу в Минный офицерский класс. Его ближайший сотрудник Н. Н. Георгиевский[261], заведовавший впоследствии физическим кабинетом, писал: «Забота о хорошей постановке преподавания в классе имела следствием создание при классе, пожалуй, лучшего в то время в России по разнообразию и по подбору приборов Физического кабинета… ежегодно пополнявшегося за счет специально ассигновавшихся на это средств. При классе имелась библиотека, в которую выписывались, между прочим, все наиболее крупные иностранные журналы по физике и электротехнике»[262]. Такую же характеристику обстановки в этом учебном заведении дает и П. Н. Рыбкин[263], заведовавший физическим кабинетом после Н. Н. Георгиевского.

Уже было сказано, что еще до прихода Попова в Минный

офицерский класс в этом учебном заведении интенсивно развивалась исследовательская работа, которую высоко ценили в высших морских сферах. Менее чем через десять лет после основания класса начальство стало предъявлять к нему требования как к научно-исследовательскому учреждению. Это особо отмечается в «Материалах к истории Минного офицерского класса и школы», где в каждой главе содержится специальный раздел, повествующий о научных изысканиях, проводившихся в классе. Сообщения об этой деятельности училища начинаются с восьмого года его существования[264]. Мы ограничимся лишь сведениями об опытах, которые проводил Е. П. Тверитинов за год до того, как Попов пришел в Минный офицерский класс. «В кампании 1884 г., — рассказывается в „Материалах…“, — интересной новинкой на отряде был электрический катер. Е. П. Тверитинов предложил и разработал все необходимые устройства для приспособления обыкновенного катера в электрический… Другим интересным применением электричества был воздушный шар в 620 куб. фут., к которому подвешивалось на особых кругах 40 лампочек накаливания в 16 свечей каждая. Электрический ток эти лампочки получали от аккумуляторов на электрическом катере, который буксировал шар. Шар, поднимаясь до 300–400 фут., давал возможность производить вспышки, видные очень далеко. Этот способ отдаленных сигналов также был предложен и выполнен лейтенантом Е. П. Тверитиновым»[265].

Какими бы интенсивными ни были научно-исследовательские работы, проводимые в стенах учебного заведения, полное их значение обычно выявляется лишь после опубликования добытых результатов. Учреждение, в котором такие работы выполняются, приобретает свой ярко выраженный профиль в том случае, когда оно имеет собственный печатный орган, отражающий его деятельность. И это условие соблюдалось в классе, издававшем «Известия Минного офицерского класса». Хотя эти «Известия…» и не были изданием строго периодическим, но к приходу Попова они выходили не менее двух раз в год (издание это закончилось на 15-м выпуске, в 1885 году, когда оно было переименовано в «Известия по минному делу», выпускавшиеся уже Морским техническим комитетом). В них были опубликованы статья Попова «Об индукционных весах Юза»[266] и составленная им «Программа повторительных чтений по дифференциальному и интегральному исчислениям»[267].

Высокий научный уровень преподавания в Минном офицерском классе характеризуется еще и тем, что преподаватели сами составляли пособия и руководства, по которым учились их слушатели. Уже со второго учебного года

Класс начал издавать учебники (типографским и литографским путем) и по общим и по специальным дисциплинам[268]. Так это делалось в то время лишь в высших учебных заведениях, обладавших высококвалифицированным профессорско-преподавательским составом, и это имело важное значение для создания научных школ и направлений. В Минном офицерском классе редкий преподаватель не составлял собственного курса читавшегося им предмета. За почти два десятилетия работы в этом учебном заведении Попов подготовил ряд курсов (часть их была записана слушателями)[269], а еще задолго до него пособия по близким дисциплинам были подготовлены Ф. Ф. Петрушевским, А. С. Степановым и Е. П. Тверитиновым.

Все сказанное убеждает в том, что Минный офицерский класс являлся и учебным заведением, и научным учреждением. Научными исследованиями был занят не только преподавательский персонал — к творческому труду привлекалась молодежь, для чего и был организован дополнительный курс[270]. Таким образом, преподаватели получили возможность иметь дело с людьми, призванными в дальнейшем сами развивать область знаний, которой они себя посвятили. Повышенный интерес к глубоким научным занятиям побудил одно время организовать даже специальный математический курс (1876), которым руководил сын академика О. И. Сомова (1815–1876) П. О. Сомов, впоследствии профессор Варшавского университета. Не только на дополнительном, но и на основном курсе, не говоря уже о кратких курсах по минному делу[271], состав слушателей подбирался из офицеров, окончивших военно-морские училища[272] или даже академию[273].

Попов проводил занятия на основном и дополнительном курсах. Первый его биограф, Н. А. Смирнов, хорошо знавший ученого, писал: «В 1884–1885 г. молодому ассистенту пришлось заменить заболевшего преподавателя А. С. Степанова; ответственное чтение быстро развило А. С, пополнило недостаток знания и победило его большую застенчивость»[274].

Между тем деятельность Минного офицерского класса с каждым годом развивалась все шире. Постепенно увеличивался и преподавательский состав. То, что прежде выполнял один Н. Ф. Иорданский, теперь было поручено двум преподавателям-физикам — Ф. Я. Капустину и А. С. Попову. Первый взял на себя чтение курса механической теории тепла на дополнительном курсе[275] и чтения по практической физике[276] — на основном; на обязанности же Попова было ассистирование на лекциях по электричеству, практические занятия по гальванизму;

практические занятия и чтение по высшей математике на дополнительном курсе и заведование физическим кабинетом[277]. Когда вследствие болезни А. С. Степанова Попову было поручено чтение курса электричества, это не освободило его от первоначально возложенных на него обязанностей. Он продолжал «повторительные чтения по дифференциальному и интегральному исчислениям», по-прежнему заведовал физическим кабинетом и вел практические занятия по электричеству и магнетизму, а в 1885/86 учебном году он сверх того читал краткий курс электричества с практическими занятиями в классе минных механиков[278].

Из многочисленных обязанностей Попова наиболее близким ему было чтение курса электричества, и исключительно важным для него было то, что уже на второй год пребывания в Минном офицерском классе новое его положение дало ему возможность заниматься любимым делом и побудило к самостоятельной творческой работе. Нет сомнения в том, что занятия со слушателями по высшей математике приносили большую пользу молодому преподавателю-физику. Разумеется, при всей важности математики для физика, она служит ему подсобным средством. Еще со студенческих лет Попова, как мы видели, интересовали больше всего прикладные вопросы физики и он ими усиленно занимался. Теперь его личные интересы как нельзя лучше совпадали со служебными обязанностями, и это было одним из тех «удачных обстоятельств», о которых говорил В. К. Лебединский.

Восстановить сколько-нибудь полную картину творческого пути Попова очень трудно, даже невозможно. Дело в том, что личных его бумаг, особенно таких, в которых были бы запечатлены его творческие начинания, педагогические или исследовательские, сохранилось очень мало. В отличие от некоторых ученых, тщательно собиравших все свои записи и корреспонденцию и оставивших богатейшие научные архивы (бумаги Якоби, например, исчисляются десятками тысяч листов[279] и отражают все этапы его деятельности, начиная с первых самостоятельных шагов в науке; ежедневные заметки Фарадея составили семь объемистых томов[280]), Попов не оставил нам таких материалов. Его преемник по Минному офицерскому классу А. А. Петровский[281] в речи, посвященной памяти изобретателя беспроволочного телеграфа, отмечал: «Преподавая в нескольких учебных заведениях, А. С. оставил очень мало собственноручно составленных записок. Его многочисленные публичные лекции и сообщения о беспроволочном телеграфировании не были напечатаны, и вся

история открытия, доставившего А. С. всемирную известность, осталась лишь в воспоминаниях лиц, которые были очевидцами события»[282].

По традиции того времени профессора и преподаватели высшей школы сами разрабатывали программу читаемых ими курсов, даже если это были не специальные, а общие дисциплины, обязательные для всех учебных заведений. Так поступил и Попов. Составители «Материалов к истории Минного офицерского класса и школы» опубликовали составленную им программу. Она позволяет судить об уровне развития этой области физики и о направлении, которое молодой преподаватель старался дать своим чтениям, как официально назывались в программе его лекции. На современный взгляд, программа может показаться весьма скромной, особенно последняя часть, касающаяся вопросов электротехники[283]. Уместно поэтому привести немногие строки, содержащие программу чтений Поповым его первого курса:

«Чтения по электричеству. Электростатика. Основные электрические явления. Абсолютная система единиц. Законы электрических сил. Электрические (электростатические. — *М. Р.*) машины. Лейденские банки. Электричество от соприкосновения. Гальванические элементы. Магнетизм. Основные магнитные явления. Распределение магнетизма в магнитах. Законы магнитных сил и магнитные измерения. Электрокинетика. О движении вообще. Электрический разряд. Действие тока на магнитную стрелку. Законы электрического тока. Измерение сопротивлений. Измерение электровозбудительных сил. Термоэлектричество. Тепловые единицы тока. Химические действия тока. Механические и физиологические действия тока. Магнитные действия тока. Взаимодействие токов и действие магнитов на токи. Основные явления и законы индукции токов. Индукционные приборы. Земное и атмосферное электричество и земной магнетизм. Некоторые практические приложения электрического тока. Гальванопластика. Электрическая передача работы. Телеграф, телефон и микрофон. Распределение и измерение энергии электрического тока»[284].

Удивляться не приходится: такими элементарными были все курсы электричества того времени; как правило, они содержали лишь сведения о практическом приложении этой области физики от генерирования до потребления электрической энергии.

Нельзя не обратить внимания на то, что в разработанной Поповым программе, в разделе практического применения электричества отсутствует главная тогда область электротехники — электрическое освещение и питавший его источник тока. Это

объясняется тем, что упоминавшийся неоднократно Е. П. Тверитинов читал в классе специальный курс электрического освещения, которым он интенсивно занимался, внедряя его на судах флота.

Прохождение курса электрического освещения предполагало основательное знакомство с источниками электрического тока. Уже тогда выяснилось, что нельзя стать квалифицированным электриком без основательного знания источника электрической энергии, а также электродвигателя, ставшего после освещения важнейшим ее потребителем. Сам Попов одним из первых в России разработал курс динамо-машин и электродвигателей, ставший обязательным для слушателей класса. Некоторым из этих слушателей мы обязаны тем, что курс Попова по электрическим машинам дошел до нас, являясь ценным материалом для истории электротехнического образования в нашей стране. До появления ставшего широко известным курса А. А. Воронова лекции Попова были одним из немногих пособий на русском языке, при помощи которых учащиеся могли готовиться по такому важнейшему разделу электротехники, каким являлся курс электрических машин[285].

В отличие от большинства своих предшественников, работавших над проблемами электрических волн и колебаний, Попов, как мы видели, рос и воспитывался в среде, которая в значительной степени благоприятствовала попыткам практического применения достижений науки. Еще со студенческих лет Попов был далек от того направления, девизом которого является «наука для науки»[286]. Как и все передовые ученые, он был убежден — и в эту сторону была направлена его деятельность на протяжении всей его жизни, — что научные изыскания, особенно в области естествознания, имеют главной своей целью применить достижения исследовательского ума на практике. Работая в учебном заведении прикладного характера, Попов придавал практическое направление и читавшемуся им общему курсу физики. Курс этот даже официально носил тогда название «практическая физика». В «Материалах…» записано: «В сентябре 1888 г. преподаватель Ф. Я. Капустин получил приглашение в Томский университет, почему не мог более продолжать занятий в классе; читаемые им предметы были разделены между преподавателями А. С. Степановым и А. С. Поповым, а именно: чтение и практические занятия по практической физике были поручены А. С. Попову, практические занятия по электричеству — А. С. Степанову»[287].

Педагогическая нагрузка преподавателей в классе была небольшой, и чтение общенаучных дисциплин — физики и химии

— длилось всего три месяца в году. Все остальное время преподаватели могли использовать для научной работы[288]. Зато в те месяцы, когда преподаватель нес педагогическую нагрузку, его рабочий день начинался рано утром и кончался поздно вечером. Вот что рассказывает П. Н. Рыбкин: «Трудовой день А. С. начинался в 9 час. утра. Лекции продолжались до 12 часов, затем после получасового перерыва начинались практические занятия с слушателями Мин. оф. класса до 3 часов. Вторые занятия происходили с 5 до 8 час. вечера. После вечерних занятий некоторое время приходилось затрачивать на подготовление опытов и практических занятий к следующему дню, и во всех этих работах А. С. Попов принимал самое горячее участие»[289].

Трудолюбие Попова было одной из характерных его черт. Отдых и покой он находил в любимой работе, которой отдавался целиком, не отделяя вечера от дня и праздников от будней. Его неутомимый дух и неукротимый порыв к созидательному труду всегда поражали людей, с ним близко соприкасавшихся. В распоряжении Попова была превосходно оборудованная для своего времени лаборатория, тем не менее ему часто приходилось изготовлять самому различные приборы и аппараты. Н. Н. Георгиевский в цитированном очерке замечает: «В Кронштадте не было ни точных механиков, ни опытных стеклодувов. А. С. Попов выучился и слесарной, и токарной работам и работал со стеклом; он был опытным токарем и по дереву, и по металлу и весьма искусным стеклодувом»[290].

По свидетельству современников, Попов относился к тем ученым с «золотыми руками», которые умеют и любят сами делать все, не пренебрегая поделками, изделием и починкой приборов, отнимающими немало времени. А. А. Петровский рассказывает, что в 1896 году, как только стало известно об открытии Рентгена, в Петербурге в течение одного-двух дней были раскуплены все трубки Крукса. В Кронштадте нечего было и думать о том, чтобы достать такую трубку, а без нее повторить опыты Рентгена было невозможно. Однако Попов при помощи своего сослуживца, С. С. Колотова[291], сам изготовил необходимую аппаратуру и одним из первых в России начал опыты с рентгеновскими лучами, обратившие на себя внимание в литературе того времени[292].

В воспоминаниях учеников Попова освещены ценные черты, характеризующие его как педагога. Наибольшее впечатление на них производило на редкость вразумительное изложение преподаваемого предмета, при этом их всегда поражали средства, которыми Попов достигал цели. «У него была исключительная способность экспериментировать, — подчеркивал один из его

учеников А. А. Савельев, — исключительная наблюдательность и „золотые руки“: самыми простыми средствами, приборами, сделанными собственными руками, он пояснял с непревзойденной наглядностью свои мысли»[293].

Достигалось это упорным и кропотливым трудом, ничем не регламентированным. Попов был типичный представитель тех ученых-исследователей, которые целиком отдают себя любимому делу, составляющему содержание всей их жизни. А. А. Петровский пишет: «Несмотря на значительное количество обязательных занятий, А. С. отдавал лаборатории почти все свободное время. Отдых не был ему знаком. Каждое воскресенье, каждый праздничный день, не говоря уже о буднях, вы могли застать его в МОК[294]. Он сам наматывал проволоку на катушки, сверлил и выдувал стекло, спаивал отдельные части приборов, словом, собственноручно производил большинство мелких работ, необходимых для его изысканий. Насколько удалось ему овладеть всеми приемами работы, можно заключить из того, что первые реле, служившие для опытов с беспроволочным телеграфированием, были сделаны из старых вольтметров»[295].

Было бы, однако, ошибочно полагать, что увлеченный своей работой ученый ничем, кроме своей лаборатории, не интересовался. Работая в Кронштадте, он отнюдь не был оторван от оживленной научной деятельности столицы. Страницы «Журнала Русского физико-химического общества» сохранили нам некоторые сведения о выступлениях в обществе, отражающие научные интересы Попова и тот путь, по которому шли его собственные изыскания. Эти сведения тем более ценны, что Попов чересчур щепетильно относился к опубликованию своих работ. Так, А. А. Петровский писал о нем: «Есть два рода людей. Одни имеют слабость к печатному слову и каждую, подчас неразработанную мысль стремятся закрепить определенными формами; другие работают в тиши лабораторий, и только настоятельные требования почти насильно заставляют их браться за перо. А. С. Попов впадал в эту последнюю крайность. Он не любил писать»[296].

Именно поэтому очень многие из результатов его изысканий так и не увидели свет, и сведения о них можно найти только в научной хронике «Журнала Русского физико-химического общества», тщательно отмечавшей все выступления в обществе, сколько-нибудь заслуживающие внимания. Этот важный для истории русской науки источник при всей краткости содержащихся в нем сведений рисует картину состояния науки того времени, интересы, которыми были проникнуты отдельные исследователи, чутко реагировавшие на современные им

проблемы. Особую ценность представляет этот журнал для жизнеописания Попова. Его биограф, вынужденный по крохам собирать данные о разносторонней деятельности изобретателя радио, находит здесь единственные в своем роде сведения, пусть отрывочные и разрозненные.

Одной из главных задач Русского физико-химического общества было вовлечение в его работу молодежи, впервые пробовавшей свои силы в науке. На его заседаниях с докладами выступали не только давно признанные ученые, но и начинающие исследователи, делающие только первые шаги на научном поприще. Выступали здесь молодые физики и химики еще до того, как они опубликовывали труды, дававшие им право стать членами общества.

Первое сообщение Попова в обществе было сделано в 1885 году[297], за два года до избрания его в члены физического отделения[298]. Последующие его выступления в этой аудитории состоялись не скоро. Это отчасти объясняется его застенчивостью; однако впоследствии он преодолел свою робость и стал часто выступать перед многолюдными собраниями, совещаниями, съездами и конференциями.

То обстоятельство, что Кронштадт был более оторван от Петербурга, чем другие его пригороды, сыграло свою роль в развитии здесь интенсивной общественной жизни. Показательным является, например, наличие собственной прессы. С 1859 года в Кронштадте выходила газета, а к концу века их было уже две[299]. В городе была сосредоточена значительная часть военно-морской интеллигенции — начальствующий состав флота, командиры кораблей и береговой службы, располагавшей многочисленными инженерно-техническими силами, преподаватели военно-морских учебных заведений. Всех их объединяло так называемое Морское собрание[300]. Это был клуб, имеющий большие заслуги в деле распространения научных знаний. На собраниях нередко выступали видные чины флота и преподаватели военно-морских учебных заведений; из них назовем такие имена, как С. О. Макаров, А. Н. Крылов, Н. А. Кладо (будущий первый советский начальник Военно-морской академии). Их лекции, доклады и сообщения касались самых различных тем. При выборе их докладчики руководствовались обычно единой целью: сообщения должны были содержать последние научные новости в той области, в которой они являлись специалистами. Попов, уже занявший к тому времени видное положение в Минном офицерском классе, не мог не принимать активного участия в таких собраниях; он неоднократно выступал перед морскими офицерами.

В Кронштадте существовал еще и другой своеобразный клуб, в котором устраивались публичные собрания с докладами и сообщениями на научные темы. Это было Собрание минных и других офицеров, которое ведет свое начало с 1880 года, когда, «согласно распоряжению заведующего минной частью, было прочитано несколько лекций, посвященных обзору развития минного дела и электрического освещения за последнее время»[301]. Впоследствии тематика сообщений значительно расширилась, и в стенах Минного офицерского класса устраивались собрания с докладами и сообщениями, касавшимися, в частности, различных областей учения об электричестве и его практическом применении. Такие сообщения Попов делал достаточно часто, и эти выступления (о них речь будет ниже), начавшиеся раньше выступлений перед физико-химическим обществом, служили некоторой подготовкой к последним.

В отличие от Морского собрания и Собрания минных офицеров, преследовавших цели популяризации науки, сообщения Попова в Русском физико-химическом обществе посвящались исключительно результатам его собственных опытов и наблюдений. Протоколы физического отделения общества, начиная с 1892 года, из года в год отмечают эти доклады краткими записями.

Уважение, которое Попов завоевал в научно-технической среде Кронштадта, не осталось незамеченным в высоких морских инстанциях, и вскоре с ним стали считаться, как с видным специалистом. Н. Н. Георгиевский подчеркивает: «Ни один крупный вопрос, так или иначе соприкасающийся с областями физики и в особенности электротехники, не решался в морском ведомстве без участия А. С. Попова. Такое быстрое завоевание авторитета в морской среде, помимо солидной подготовки и солидных теоретических знаний, объяснялось также и тем обаянием, которое производил А. С. Попов на всех соприкасавшихся с ним, вдумчивым отношением к тем вопросам, которые ставились ему на разрешение, и постоянной готовностью идти навстречу в разрешении и освещении этих вопросов»[302].

Как мы видим, окружение, в котором Попов оказался с первых шагов самостоятельной деятельности, как нельзя лучше отвечало его склонностям к исследованиям прикладного значения. В то же время участие в разрешении практических задач оказывало значительное влияние и на его исследовательскую работу, давая пищу новым его начинаниям. П. Н. Рыбкин рассказывает: «Однажды было обнаружено, что проводка вдоль сплошного металлического борта корабля очень

ненадежна. Морские электрики стали отмечать появление искр в тех местах, где их меньше всего ожидали. Эти искры часто портили изоляцию и вызывали на корабле так называемое „боковое сообщение“. Изучением столь интересного и актуального для флота вопроса занялся Попов. Работая над исследованием причин, вызывающих появление электрических искр, Александру Степановичу пришлось столкнуться с мало тогда изученными явлениями колебаний токов высокой частоты. Он выяснил, что причиной нарушения изоляции было перенапряжение, происходившее, по-видимому, вследствие наступления в том или ином участке цепи явлений резонанса. Александр Степанович настолько увлекся изучением колебаний высокой частоты, что случай с „боковым сообщением“ вскоре стал лишь началом той замечательной серии работ, которые впоследствии и привели его к изобретению беспроволочного телеграфа»[303].

Область электрических колебаний и волн, о которых говорит Рыбкин, была тогда в центре внимания физиков. Попов был одним из тех, кто старался популяризировать сведения о новейших достижениях в этой области, полученных учеными в разных странах. Публичные его выступления, которые систематически практиковались в Морском собрании и в Минном офицерском классе, привлекали внимание. Они собирали многочисленную аудиторию и находили отклики в местной печати.

Попов выступал перед широкой аудиторией не только в Кронштадте, но и в Петербурге. Интерес к его лекциям был настолько велик, что председатель Морского технического комитета и главный инспектор минного дела возбудили ходатайство перед управляющим Морским министерством об организации выступлений Попова в Морском музее. Как мы уже видели, почва в этом отношении была достаточно подготовлена. Во флоте и прежде всего в кругах, обслуживавших технические устройства, были люди, живо интересовавшиеся даже узкоспециальными вопросами и чутко прислушивавшиеся ко всему, что происходило в мире науки.

В самом деле, чем иным, если не интересом к актуальным научным проблемам, можно объяснить тот успех, которым была отмечена лекция Попова на тему «Новейшие исследования о соотношении между световыми и электрическими явлениями»? В одном отчете об этой лекции отмечалось: «Ввиду интереса сообщения вся аудитория была полна, и по окончании лекции слушатели наградили А. С. Попова дружными аплодисментами»[304]. Речь здесь шла об исследованиях Генриха

Герца, занимавших тогда внимание физиков всего мира. В морском ведомстве это, видимо, понимали. В упомянутом выше ходатайстве мы читаем: «Опыты, произведенные германским профессором Герцем в доказательство тождественности электрических и световых явлений, представляют большой интерес не только в строго научном смысле, но также и для уяснения вопросов электротехники. В настоящее время в Минном офицерском классе преподавателем его, кандидатом университета А. С. Поповым, читаются сообщения с повторением опытов Герца. Ввиду затруднительности посещать эти лекции офицерам, служащим в С.-Петербурге, было бы желательно, чтобы сообщения и опыты г. Попова были повторены в Морском музее. Но так как они сопряжены с перевозкой довольно громоздких и нежных инструментов и требуют подготовительных работ, то Морской технический комитет имеет честь представить на благоусмотрение вашего превосходительства, не найдено ли будет возможным предложить г. Попову прочесть лекции по вышеупомянутому предмету в Морском музее и назначить ему на расходы по доставлению в Петербург необходимых приборов шестьдесят рублей»[305].

Это ходатайство было удовлетворено, и 22 марта 1890 года Попов прочел в Морском музее лекцию «Об электрических колебаниях»[306] — одну из целого цикла лекций, которые он читал перед Собранием минных и других офицеров в Кронштадте. Здесь необходимо подчеркнуть то, что вопросы, относящиеся, как оказалось, к предыстории радио, были предметом пристального внимания в морской среде задолго до того, как возникла мысль о возможности передачи на расстояние без проводов сигналов при помощи электромагнитных волн. Это, несомненно, заслуга Попова. О значении и успехе, которыми пользовались его публичные выступления, мы узнаем также из «Материалов к истории Минного офицерского класса и школы».

Расположенные в хронологическом порядке, они из года в год отмечают неоднократные выступления Попова, причем подчеркивается, что они «особенного интереса заслуживают»[307]. О повышенном интересе к ним в морской среде может свидетельствовать и тот факт, что заведующий классом докладывал об этих выступлениях штабу Кронштадтского порта. Вот содержание одного из таких рапортов, датированного 13 февраля 1890 года:

«В Минном офицерском классе в течение великого поста по пятницам в 6 часов 30 минут вечера предполагаются сообщения преподавателя коллежского асессора А. С. Попова „Успехи учения об электромагнетизме в теории и практических приложениях за

последние годы“. Извещая о сем штаб Кронштадтского порта, сообщаю, что программы каждого сообщения будут представлены мною особо»[308].

Аудитория в Минном офицерском классе состояла в значительной мере из специалистов-электриков, но, как свидетельствуют дошедшие до нас известия, вопросами, которые были предметом выступлений Попова, интересовались и более широкие круги слушателей.

С сообщениями о новейших достижениях учения об электричестве он выступал и в Морском собрании. То был целый цикл лекций «по теории электричества с опытами», рассчитанный на круг слушателей, не имеющих специальной подготовки, но глубоко интересующихся новейшими достижениями науки. Эти выступления Попова напоминают знаменитые публичные лекции Фарадея, в деятельности которого популяризация знаний перед широкой аудиторией, в том числе и детской, занимает видное место.

О первом выступлении Попова в Морском собрании в газете «Кронштадтский вестник» сообщалось: «Лекция преподавателя Минного офицерского класса А. С. Попова привлекла на Морское собрание многочисленную публику, причем не только были дамы, но и масса учащейся молодежи. Популярное изложение, а также и многочисленность крайне интересных и не для специалистов опытов заставили слушателей с интересом следить за каждым словом лектора, который, видимо, немало потрудился над этой лекцией, чтобы ее сделать столь удобопонятной и интересной. Следующая лекция г. Попова будет в эту пятницу 11 марта и, вероятно, привлечет еще более публики, так как на этой лекции будут показаны опыты, которые редко где можно увидеть»[309]. Выходившая в Кронштадте газета не пропускала ни одной возможности осветить значительные события местной жизни. При скудности биографических материалов о Попове каждое сообщение о нем в прессе, важное само по себе, представляет известие для нас весьма ценное. Такие публикации во многих случаях являются едва ли не единственным источником, откуда мы черпаем сведения о жизни и деятельности ученого.

«Всю жизнь, — отмечал В. К. Лебединский, — он делился между интересами чисто научными и деятельностью технической. Эта двойственность, конечно, и дала нам изобретателя беспроволочного телеграфа»[310]. В этом отношении весьма показательны публичные лекции Попова. Он выступал на лекциях и как широкообразованный физик, и как компетентный электротехник.

Репортер местной газеты мог рассказать, конечно, лишь о

внешней стороне выступлений Попова. К счастью, приглашенным на такие лекции — отдельным лицам и учреждениям — посылались печатные извещения с кратким содержанием предстоящих сообщений. Сущность выступлений Попова нам стала известна именно из таких кратких проспектов, сохранившихся в фондах Центрального государственного архива Военно-морского флота.

В другой местной газете «Котлин», издававшейся Е. П. Тверитиновым, которая стала выходить позже, стали появляться более подробные отчеты о публичных выступлениях Попова, составленные его слушателями из Минного офицерского класса.

Самому Попову трудно давалось литературное оформление своих трудов. Обычно библиографический указатель трудов ученого довольно полно характеризует его творческий облик, перечень же напечатанных Поповым произведений для такой цели далеко не достаточен. По словам Н. Н. Георгиевского, «А. С. Попов весьма редко предавал гласности свои работы путем помещения статей и заметок в журналах»[311]. Даже на редкость сдержанное название, которое он дал своему историческому докладу, свидетельствует о его необычайной скромности. В этом сказалась и присущая многим подлинным ученым боязнь саморекламы.

Редкие выступления Попова в печати, однако, не помешали росту его популярности. Тесное общение с широким научным кругом сделали его имя известным далеко за пределами столицы. Этому в значительной мере содействовала превосходно организованная лаборатория Минного офицерского класса. Ее богатое оборудование, позволявшее ставить самые сложные опыты, привлекало внимание ученых со всех концов России. В конце 1889-го — начале 1890 года в Петербурге состоялся очередной (Восьмой) съезд русских естествоиспытателей и врачей. Во время съезда участники его знакомились с научными учреждениями. На осмотр Минного офицерского класса записалось свыше ста человек. Несмотря на слухи о плохом состоянии дороги по льду, экскурсия в составе пятидесяти делегатов все же состоялась. В числе участников были физики из Петербурга, Киева, Казани и других городов[312].

В показе гостям всего того, чем обладал класс, принимали участие все преподаватели, но в отчете об этом посещении Попову уделено особое место: «Осмотр класса очень скоро превратился в оживленную беседу между гостями и преподавателями в различных кабинетах, закончившуюся лишь к началу третьего часа сообщением преподавателя класса А. С. Попова о весах Томсона[313] и электрометре Эдельмана[314].

Демонстрирование этих редких приборов, представлявших новость для очень многих, возбудило большой интерес и вызвало много вопросов со стороны слушателей»[315].

Авторитет Попова в военно-морском ведомстве из года в год непрерывно возрастал. По истечении десятилетней службы в Минном офицерском классе морское ведомство представило его к награждению орденом Станислава 2-й степени. Представляет интерес характеристика, которую получил при этом ученый: «Коллежский асессор Ал. Ст. Попов состоит в Минном офицерском классе преподавателем с 1883 года; за эти 11 лет он преподавал практическую физику — предмет, который должен был им быть самостоятельно разработан сообразно с требованиями программы гальванизма и химии и для которого им составлены курсы, а во время болезни преподавателя гальванизма в 1888 г. он его заменил вполне, взяв на себя преподавание двух предметов почти в продолжение целой зимы. За это время А. С. Попов заслужил общее уважение и вполне заслуженную славу прекрасного профессора и серьезного ученого, чутко относящегося к развитию науки, новыми приобретениями которой он всегда охотно делился. Его советами и мнением в вопросах электротехники неоднократно уже пользовался Морской технический комитет»[316].

За одиннадцать лет пребывания Попова в Кронштадте значительно расширился круг технической интеллигенции и число специалистов настолько возросло, что возникла мысль об организации там местного отделения Русского технического общества. Попов был одним из инициаторов этого. В числе учредителей отделения был и главный командир и военный губернатор Кронштадта вице-адмирал Н. И. Казнаков. В списке учредителей мы находим также известные тогда во флоте имена заведующего Минным офицерским классом А. А. Вирениуса, Н. Н. Георгиевского и Е. В. Колбасьева[317]; позже в мастерской последнего серийно изготовлялись первые в России аппараты беспроволочного телеграфа.

Собрание учредителей Кронштадтского отделения Русского технического общества состоялось 18 марта 1894 года[318]. Большинство из них составляли преподаватели военно-морских учебных заведений, главным образом Минного офицерского класса, в стенах которого происходили заседания отделения[319]. Оно имело целью «содействовать развитию и распространению технических и научных знаний среди своих членов и разработке технических вопросов, имеющих прямое или косвенное отношение по военному и военно-морскому делу»[320]. Среди основателей отделения было немало членов из основного состава

РТО; избранный почетным председателем отделения упомянутый выше вице-адмирал Н. И. Казнаков за 28 лет до того принимал участие в учреждении Русского технического общества и присутствовал на его открытии[321].

В Кронштадте, кроме Минного офицерского класса, были и другие технические учебные заведения: Артиллерийский офицерский класс и Инженерное училище[322], однако Минный офицерский класс считался ведущим центром технической мысли. Поэтому, возникнув в стенах класса, Кронштадтское отделение РТО все время своего существования опиралось именно на это учебное заведение.

Закрывая первое заседание общества, адмирал Казнаков, как сказано в очерке истории отделения, благодарил «всегда отзывчивый на все доброе Минный офицерский класс, давший помещение свое для сегодняшнего собрания и обещавший не закрывать дверей своих и на будущее время». Естественно, что главными деятелями отделения были представители класса. На первом заседании, состоявшемся 3 апреля 1894 года[323], председателем был избран начальник или, как он официально назывался, заведующий Минным офицерским классом А. А. Вирениус, а товарищем председателя — А. С. Попов[324].

Кронштадтское отделение Русского технического общества было так тесно связано с Минным офицерским классом, что в истории этого учебного заведения уделено особое место о возникновении этой организации кронштадтских инженеров и техников. В «Материалах…» имеются и краткие сведения о том, как отделение разрешало стоявшие перед ним задачи. Ежегодно здесь заслушивалось 12–15 сообщений. Среди докладчиков были и такие авторитеты военно-морского дела, как вице-адмирал С. О. Макаров[325]. Он выступал здесь в 1898 году с сообщениями «Об однообразии в судовом составе флота» и «О непотопляемости судов»[326]. Эти работы, как известно, заняли видное место в военно-морской истории. В Кронштадтском отделении Попов демонстрировал в январе 1896 года изобретенный им радиоприемник[327]. Широкая и плодотворная деятельность Кронштадтского отделения РТО рассматривалась как составная часть деятельности Минного офицерского класса. «Принимая во внимание, — писали авторы „Материалов…“, говоря о пятилетнем существовании отделения, — что многие сообщения и доклады требовали производства иной раз сложных опытов, становится понятным, насколько Минный офицерский класс способствовал развитию и расширению средств отделения. Таким образом, Минный офицерский класс со своего основания и до настоящего времени (1899 год. — *М. Р.*) остался научным

центром в г. Кронштадте, оправдывая тем самым свое назначение в возможно широком смысле»[328].

Ассистент Попова Н. Н. Георгиевский, принимавший активное участие в организации Кронштадтского отделения РТО, в 1894 году покинул Минный офицерский класс и освободившееся место занял П. Н. Рыбкин, который оставался ближайшим помощником[329] изобретателя радио в течение всех лет пребывания последнего в Кронштадте. Он был питомцем того же университета, того же факультета и того же отделения, что и Попов. В отличие от Н. Н. Георгиевского, научные интересы которого были связаны главным образом с учением о теплоте, П. Н. Рыбкин занимался теми же вопросами, что и его руководитель, оказывая ему постоянную помощь, которая стала особенно полезной, когда начались работы по устройству радиоустановок.

Как произошло приглашение его на должность, освободившуюся в Минном офицерском классе, П. Н. Рыбкин красочно рассказал в своих воспоминаниях: «Иногда мне приходилось бывать на заседаниях Русского физико-химического общества. Однажды, после одного из таких заседаний Общества, ко мне подошел человек небольшого роста с одутловатым лицом и редкой бородкой. Одет он был в сюртук, который носил расстегнутым. Это был Александр Степанович Попов. „Начальство, — заявил он, — поручило мне с вами договориться об одной вещи. Давайте потолкуем“. Сев рядом со мной, Александр Степанович продолжал: „У нас в школе имеется вакантное место лаборанта. Жалованье, правда, небольшое, всего 75 рублей, зато и занимаемся мы только три месяца в году. С октября по декабрь офицеры проходят общеобразовательные предметы. А потом мы почти весь год свободны. Конечно, жить в Кронштадте скучновато, но что же поделаешь? Со временем привыкнете. Зато если научной работой захотите заняться, то лучших условий вам нигде не найти. Наши кабинеты всем известны“. Попов не был дипломатом. Он рассказывал, сопоставляя все положительные и отрицательные стороны работы в Кронштадте. И эта его объективность в его суждениях прямо огорошивала меня, к тому же о замечательном оборудовании физического кабинета Минного класса я и до этого слышал не раз… 1 мая 1894 г. я был зачислен на службу в Минный офицерский класс в качестве ассистента преподавателя гальванизма и практической физики. Кроме того на меня возлагалось заведывание физическим кабинетом, составление каталогов приборов и материалов, а также исполнение и различных других научных поручений… Мне выпало счастье стать другом творца радио и непосредственным участником всех

его смелых практических начинаний»[330].

Прежде чем говорить об изобретении радио, необходимо подробно остановиться на участии Попова в двух важнейших событиях в русской и мировой науке и технике. Это были экспедиция по наблюдению полного солнечного затмения и Всемирная выставка в Чикаго.

Глава пятая
КРАСНОЯРСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

19 декабря 1885 года на очередном заседании общего собрания Русского физико-химического общества обсуждался вопрос о предстоящем в 1887 году полном солнечном затмении[331]. Выступали астроном С. П. Глазенап[332], метеоролог А. И. Воейков и физик Н. Г. Егоров[333]. Каждый из них указывал на задачи, связанные с этим исключительно интересным и редким астрономическим явлением. Для его изучения было необходимо снарядить несколько специальных экспедиций.

Может показаться странным, что этим вопросом занялось Физико-химическое общество. Но дело в том, что Астрономического общества в России тогда еще не существовало[334]. Идея создания научных обществ возникла на Первом съезде русских естествоиспытателей и врачей (1867). Тогда же было решено учредить математическое, физическое, химическое и астрономическое общества. Для каждого из них потребовался известный организационный период, и до создания Астрономического общества некоторые его функции выполняло физическое отделение Русского физико-химического общества. К слову сказать, начальная деятельность последнего была связана с именем И. Ф. Базилевского, построившего при своем доме первую в России частную астрономическую обсерваторию[335].

При обсуждении вопроса о предстоящем солнечном затмении Н. Г. Егоров, как сказано в протоколе, говоря о физических проблемах, возникающих в связи с ним, особенно остановился на необходимости изучения солнечной короны[336]. По предложению председательствующего на собрании Ф. Ф. Петрушевского было решено создать комиссию для снаряжения экспедиции от Русского физико-химического общества (этим вопросом занялись многие научные учреждения, в частности Московский университет, снарядивший экспедицию в составе профессоров А. Г. Столетова, Н. Е. Жуковского и А. П. Соколова, лаборанта Е. И. Брюсова и препаратора И. Ф. Усагина)[337].

Комиссия для разработки плана будущих наблюдений и подготовки намечаемой экспедиции, вернее экспедиций, была образована на состоявшемся 28 января 1886 года заседании физического отделения. В нее вошли: И. И. Боргман, А. И. Воейков, С. П. Глазенап, Н. Г. Егоров, В. В. Лермантов, Ф. Ф. Петрушевский и Н. Н. Хамонтов[338]. Возглавил комиссию Н. Г.

Егоров[339], читавший в университете курс спектрального анализа. В обсуждении вопроса о предстоящих наблюдениях активное участие принимал Д. И. Менделеев, который в день затмения поднимался на воздушном шаре, о чем речь пойдет ниже.

Для осуществления намеченного плана оставалось свыше полутора лет, и за это время физическое отделение постоянно занималось обсуждением хода подготовительных работ. Первое затруднение, с которым столкнулась комиссия, были огромные для бюджета физического отделения средства. А надо было снарядить не одну, а несколько экспедиций, так как полоса затмения проходила по всей территории необъятных просторов России, от западной до восточной ее границ. Для этого потребовалось большое количество дорогостоящих астрономических приборов. Физическое же отделение могло выделить из своих весьма скромных средств всего тысячу рублей, в то время как необходима была сумма в семь-восемь раз большая. Тысячу рублей пожертвовал Ф. И. Базилевский, остальные средства, то есть основную сумму необходимых расходов, пришлось просить у правительства. Удалось получить пять тысяч рублей, благодаря ходатайству генерал-адъютанта О. Б. Рихтера[340], командовавшего императорской главной квартирой. Большим пособием были и представленные обществу льготы по проезду участников экспедиции на места наблюдений и по перевозке необходимого оборудования. Почтово-телеграфное ведомство предоставило экспедициям право бесплатно обмениваться телеграммами в день наблюдений[341].

На заседаниях физического отделения, кроме председателя и других членов комиссии, выступали участники намечаемых экспедиций. Так, вошедший в состав Красноярской экспедиции Ф. Я. Капустин выступил на заседании 12 мая 1887 года и продемонстрировал приборы, подготовленные им для фотометрических наблюдений во время предстоящего затмения[342]. Обязанности секретаря комиссии взял на себя член общества, доцент Петербургского университета И. А. Клейбер[343], проявивший себя как одаренный ученый-исследователь и незаурядный популяризатор знаний[344].

Обществу, в связи с ожидавшимся затмением, предстояло провести большую массовую просветительную работу, что достигалось бы устным и печатным словом. Тот же Клейбер написал брошюру для массового читателя[345]. Элементарному описанию причин солнечного затмения с точным указанием его начала и конца в разных концах страны автор предпослал строки, представляющие собой яркое свидетельство того невежества, с

которым приходилось бороться[346].

Вероятно, никто более глубоко и остро не переживал минуты затмения, чем великий русский художник В. И. Суриков, уроженец Красноярска, бывший в августе 1887 года на родине и наблюдавший вместе с участниками экспедиции солнечное затмение. Видимая во время затмения солнечная корона весьма интересовала живописца, и он постарался запечатлеть ее на полотне. Правда, зарисовки различных художников существенно отличались одна от другой. В распоряжении ученых-наблюдателей имелись более совершенные средства воспроизведения вида солнца при этом явлении — именно фотографирование, обеспечивавшее точное и верное отражение всего происходящего. Этим, как увидим дальше, занимался Попов, однако организаторы экспедиции придавали значение и зарисовкам. В «Инструкции для наблюдения во время солнечного затмения 7 августа», предназначенной для наблюдателей, среди которых, возможно, найдутся и художники, говорится: «Рисунки солнечной короны, сделанные различными лицами, часто представляют весьма мало сходства между собою; этому, впрочем, не следует удивляться, так как весьма понятно, что при виде такой странной, необычайной картины различные лица усматривают в ней различные особенности: один обратит внимание на пучки света, исходящие из солнечного диска, другой заметит яркое кольцо, окружающее солнце и темный лунный диск, третьего поразит искривление какого-нибудь выступа. Желательно получить несколько рисунков короны, деланных одним и тем же лицом во время самого солнечного затмения. При этом не столько важно иметь на этих рисунках изображение деталей видимого строения светового кольца, сколько дать общий контур короны и пучков лучей, исходящих из солнца»[347].

Уже было отмечено, что полоса предстоящего затмения была необычайно протяженной. Это привлекло внимание не только русских ученых, создавших густую сеть наблюдательных станций[348], но и многочисленных зарубежных астрономов и астрофизиков из Франции, Англии, Германии, Италии, Америки и Бельгии[349].

Необычайно большой интерес к солнечному затмению 1887 года вызывался, помимо астрофизических проблем, для разрешения которых это явление представляло неповторимые возможности, еще одним обстоятельством, представляющимся теперь заблуждением, впрочем, нередко встречающимся в истории науки. Тогда было широко распространено мнение, что вокруг солнца обращается внутри орбиты Меркурия еще не обнаруженная планета, которой дали название «Вулкан». Дело

осложнялось тем, что в существование этой планеты уверовал такой научный авторитет, как знаменитый французский астроном Урбен Жан Жозеф Леверье (1811–1877), открывший планету Нептун. Он-то и дал название гипотетической планете. Ожидалось, что во время солнечного затмения удастся окончательно установить ее существование.

Назначенная физическим отделением Русского физико-химического общества комиссия ставила перед экспедициями вполне реальные задачи, заключавшиеся в проведении спектральных исследований, изучении поляризации света короны, фотометрических измерениях, и фотографировании солнечной короны[350]. К гипотезе же о существовании планеты Вулкан в России относились весьма скептически; в названном отчете о ней ни словом не упоминается[351].

Ожидавшийся с таким нетерпением день затмения обманул возлагавшиеся на него надежды. Погода на большей части пути лунной тени оказалась на редкость неблагоприятной. Из всех станций, организованных самим Физико-химическим обществом или при его содействии[352], удовлетворительные результаты были получены лишь в Красноярске и в меньшей степени в Петровске[353], поэтому больше всего ценных материалов поступило в общество от Красноярской экспедиции, в которой участвовал Попов. О ней довольно подробно рассказывает в своих воспоминаниях М. А. Шателен. «Я, — пишет он, — в то время был студентом третьего курса Петербургского университета и как раз слушал факультативный курс спектрального анализа, который читал Н. Г. Егоров в качестве приват-доцента университета. Конечно, Н. Г. Егоров на своих лекциях много говорил об астрофизических исследованиях и, в частности, об исследованиях в периоды солнечных затмений. Немногочисленные слушатели его курса с громадным интересом воспринимали сообщаемые сведения и затем, когда узнали о предполагавшейся для наблюдения затмения экспедиции, старались получить возможность принять в ней или в работах по ее подготовке какое-нибудь участие. В конце концов в состав экспедиции были включены два студента — А. В. Вульф[354], впоследствии профессор Петербургского политехнического института, и я. В дальнейшем к экспедиции присоединился еще третий студент, ученик Н. Г. Егорова по Военно-медицинской академии Климович»[355].

Далее Шателен рассказывает о том, как велась подготовка к намеченной экспедиции, как участники ее тренировались в астрономических наблюдениях в университетской обсерватории и обращении с приборами, которых было довольно много, общим

весом свыше тонны[356]. Физическому отделению принадлежала лишь часть научного оборудования, которое повезла с собой экспедиция. Некоторые приборы были взяты из физического кабинета и астрономической обсерватории университета, а также из других учебных заведений, в том числе и из Минного офицерского класса[357], где физическим кабинетом заведовал Попов. Некоторые были сконструированы самими участниками экспедиции.

Благодаря воспоминаниям Шателена нам стало известно, что и Попов принял в этом деле активное и творческое участие, обнаружив уже тогда незаурядные изобретательские способности. Он потом вошел и в состав группы наблюдателей.

«Между членами экспедиции, — вспоминает М. А. Шателен, — были распределены обязанности по подготовке экспедиции, по конструированию нужных приборов, по собиранию нужных литературных материалов и т. п. А. С. Попов взял на себя фотометрическое изучение солнечной короны. Техника фотометрии в то время была далеко не так разработана, как теперь. Применялась только визуальная фотометрия. Экран Бунзена с масляным пятном был наиболее распространенным фотометрическим приспособлением. А. С. Попову пришлось самому разработать и метод фотометрического исследования короны и самому придумать и сконструировать специальный фотометр. Работа эта заняла всю зиму и весну 1886–1887 гг. Я хорошо помню все стадии, через которые прошел Александр Степанович, пока не остановился окончательно на приборе, который и был им сконструирован. В основу им был положен также экран Бунзена, но не с одним пятном, а с рядом пятен, расположенных по радиусам, расходящимся из одного центра. При помощи астрономического объектива, насколько помню, сантиметров 20 в диаметре, на экране получалось изображение солнечной короны. Лучи ее освещали экран. В зависимости от распределения света, испускаемого различными частями короны, исчезали на экране те или другие пятнышки. Таким образом, можно было судить о распределении света и вдоль радиусов короны и вокруг центра солнца. В этой работе А. С. Попов показал свои способности, так ярко обнаружившиеся при работе с герцевскими волнами»[358].

Воспоминания другого современника Попова, О. С. Страуса, также питомца физико-математического факультета Петербургского университета, который тоже участвовал в подготовке к предстоящим наблюдениям и должен был производить фотографирование короны на станции в Никольском, подобным же образом характеризуют Попова как

одаренного и изобретательного исследователя. «В 1887 г., — пишет он, — Александр Степанович Попов был приглашен участвовать в экспедиции Русского физико-химического общества для наблюдения осенью в г. Красноярске полного солнечного затмения. Во время подготовительных работ к этой экспедиции мне, как члену этой же экспедиции, в с. Подсолнечной удалось ближе сойтись с этим тогда еще молодым человеком. По наружности невзрачный, он тем не менее своим спокойным нравом, скромностью, усидчивостью и находчивостью невольно возбуждал всеобщие симпатии всех своих сотоварищей. И действительно, А. С. Попов многим содействовал получению блестящих результатов, добытых Красноярскою экспедицией»[359].

Участниками Красноярской экспедиции были, кроме Попова, Ф. Я. Капустин, А. И. Садовский[360], Н. Н. Хамонтов, Н. А. Смирнов, Г. А. Любославский и упомянутые три студента: М. А. Шателен, А. В. Вульф и А. Ф. Климович. Фотографирование короны было поручено Хамонтову и Попову[361]. Первый из них составил отчет о произведенных наблюдениях. Этот документ содержит и материалы об экспедиции в целом[362], к ним придется возвращаться неоднократно.

Экспедиция выехала из Петербурга 26 июня и прибыла в Красноярск 20 июля[363]. Поездку эту, как писал Шателен, нельзя было назвать иначе как путешествием[364], причем приходилось пользоваться всеми видами транспорта — железнодорожным, водным и гужевым. В те годы Сибирская железная дорога еще не была построена, и путешествие длилось свыше трех недель. Экспедиция выехала поездом из Петербурга в Нижний Новгород, оттуда по Волге и Каме добралась до Перми, затем по железной дороге до Тюмени, опять на пароходе до Томска и, наконец, на лошадях до Красноярска, где участники экспедиции пробыли до 10 августа[365].

Таким образом, все путешествие длилось свыше двух месяцев, и все его участники все это время были неразлучны. С Г. А. Любославским и Ф. Я. Капустиным Попов и раньше был тесно связан теплыми дружескими отношениями. Теперь он сблизился с остальными своими товарищами по экспедиции. Некоторые из них были старше его и занимали уже в науке более видное положение, однако роль старшего среди них очень часто исполнял именно он, особенно в трудные минуты. М. А. Шателен рассказывает: «За весь этот период в условиях тесной совместной жизни мы могли хорошо узнать друг друга и сойтись или разойтись. К счастью для успеха дела и для нас самих, мы все близко сошлись, и жили, и работали дружно. Конечно, и характеры и темпераменты у нас были различными. Александр

Степанович отличался спокойствием характера, внешней невозмутимостью и хладнокровием. В то время, когда мы все негодовали, например, на задержки на станциях из-за неимения лошадей или бранили состояние дороги, опасаясь за целость перевозимых инструментов, Александр Степанович с невозмутимым видом успокаивал нас и доказывал, что все идет нормально и все в конце концов „образуется“. Об этом путешествии у меня сохранились самые светлые воспоминания»[366].

Как и в Центральной России, в Сибири участников экспедиции встретили с восторгом и проявляли сочувственное отношение ко всему тому, что они делали, занятые приготовлениями к предстоящим наблюдениям. Как отметил в своем отчете Н. Г. Егоров, генерал-губернатор Восточной Сибири А. П. Игнатьев (отец известного советского генерала А. А. Игнатьева, автора воспоминаний «Пятьдесят лет в строю») оказал большое внимание экспедиции, распорядившись заранее подготовлять лошадей на всех почтовых станциях между Томском и Красноярском[367]. Егоров отметил также гостеприимство бывшего городского головы Красноярска П. М. Прейна, предоставившего часть своего дома участникам экспедиции. Радушный хозяин, между прочим, вел во время затмения барометрические наблюдения, которыми пользовался Н. А. Гезехус[368].

Красноярск, основанный в XVII веке, стал в 1823 году губернским городом (центром Енисейской губернии). Его значение возросло, когда через него прошла Сибирская железная дорога (1896), но и до этого он был значительным культурным центром. Как и во многих городах России, здесь были просвещенные люди среди преимущественно купечества, обладавшие большими библиотеками, даже открытыми для общественного пользования. Напомним, что в 1897 году В. И. Ленин перед тем, как был отправлен на место ссылки в село Шушенское, некоторое время прожил в Красноярске, где он работал над вопросами экономического развития России, пользуясь книгами местного купца Геннадия Васильевича Юдина[369].

К приезду экспедиции в Красноярске имелся сравнительно большой круг местной интеллигенции, со стороны которой экспедиция встретила большую поддержку. Многие местные жители приняли активное участие в наблюдениях[370]. Из них назовем директора местной гимназии А. С. Еленева, директора учительской семинарии И. Т. Савенкова и Анну Иосифовну Яненко, приславшую в комиссию контурный снимок короны и

описание своих личных впечатлений[371].

Ход работ экспедиции виден из отчета Н. Н. Хамонтова: «Для постройки наблюдательной станции городом было отведено место верстах в 3 от города на довольно высокой горе… Первые дни по приезде были употреблены на постройку будок для приборов, и к 27 июля постройка наблюдательной станции, в количестве трех будок — двух больших и одной малой, была окончена вполне, и мы занялись установкой приборов и определением времени, пользуясь для этого каждым ясным вечером»[372].

Отдаленность наблюдательной станции от города, кроме преимуществ, имела и недостатки. В день затмения все станции, как было установлено, должны были обменяться телеграфными сообщениями о состоянии погоды. Можно себе представить, какие затруднения возникли бы, если б городское самоуправление на свои средства не подвело телеграфный провод еще за несколько дней до прибытия экспедиции в Красноярск к самому месту наблюдений[373].

А погода, как уже упоминалось, на всей полосе затмения в день 7 августа была отвратительная. Даже в Красноярске, где были получены лучшие результаты, участникам экспедиции вначале казалось, что все труды, которые пришлось затратить, были напрасны. Еще за пятнадцать минут до начала затмения «дул сильный ветер и небо было покрыто облаками»[374].

Описание состояния погоды и подавленного настроения участников экспедиции содержится в отчете Н. Н. Хамонтова: «Седьмое августа — день пасмурный, почти все небо покрыто облаками. В восемь с половиной часов утра я, А. С. Попов и А. В. Вульф отправляемся на гору с надеждой, что, быть может, ко времени затмения небо очистится, и мы в состоянии будем выполнить возложенные на нас поручения. Но увы! По дороге нас застает дождь, и ветер, казавшийся в городе не особенно сильным, по мере приближения к нашей временной обсерватории дает себя чувствовать — начинает пронизывать, несмотря на теплую одежду. На вершине горы, вблизи будок, виднеется кучка солдат с ружьями — это кордон на случай защиты наблюдателей от местных башибузуков. На горе снуют туда и сюда наблюдатели, прибывшие раньше нас, по склону горы плетутся шагом экипажи и народ, почему-то непременно желавший наблюдать явление там же, где и мы. Наконец мы достигли вершины горы. Раздается команда офицера „смирно“, и солдаты окружают место наблюдения цепью. Ветер ревет и мечет, достигая до 15 метров. Брезенты, которые заменяют крыши будок, парусятся; ежесекундно поднимаются с земли песчаные облака и

обдают вас, несмотря на то, что бывший незадолго дождик увлажнил несколько почву. Девять часов утра. Все в сборе. Ветер не стихает, облачность неба не уменьшается. Мрачное настроение усиливается — кажется, все наши труды напрасны, природа смеется над нами, подобно тому, как смеется простой народ, не допуская возможности предугадывать небесные явления»[375].

С неприязненным отношением темных людей участники экспедиции столкнулись уже на пути в Красноярск. Н. Н. Хамонтов рассказывает, что на одной из станций смотритель, получивший соответствующие указания из губернии, иронически заметил по поводу предстоящего затмения: «Что ж, енисейский губернатор лучше Бога знает?»[376]

Недостатка в злопыхателях не было и в Красноярске. М. А. Шателен рассказывает, что незадолго перед тем в городе Верный (ныне Алматы) было землетрясение, приведшее к большим разрушениям. Об этом бедствии узнали в Красноярске, и в городе был пущен слух, что подобное произойдет и здесь и что землетрясение уничтожит возведенные астрономами постройки. Нашлись и в Красноярске «инициативные» люди, как их называет М. А. Шателен. Они полностью уверовали в то, что предсказывали «астроломы»; воспользовавшись наступившей темнотой, они занялись грабежом. При этом так увлеклись своим делом, что забыли вторую часть предсказания «астроломов», а именно, что затмение будет длиться всего четыре минуты. Подоспевшие жители города застали грабителей на месте преступления. «Это событие, — добавляет Шателен, — дало повод Александру Степановичу, как сибиряку, рассказать нам ряд интересных событий, характеризовавших нравы, царившие тогда за Уралом»[377]. Но во время наблюдений участникам экспедиции было не до забавных историй. Установленный на холме телеграфный аппарат то и дело принимал безрадостные вести о состоянии погоды на других наблюдательных пунктах. Перед самым затмением небо немного прояснилось, но напряжение, которое испытывали участники экспедиции, не уменьшалось. Самообладание не покидало только Попова. По словам Шателена, он «был спокойнее всех, хотя облачность, даже слабая, могла помешать его фотометрическим исследованиям»[378].

Наконец наступила полная фаза затмения и появилась во всем своем величии солнечная корона. По образному выражению Н. Н. Хамонтова, она вспыхнула, «как вспыхивает костер, облитый керосином»[379]. Наблюдатели прильнули к своим аппаратам, и им некогда было любоваться великолепным зрелищем. Каждый из них имел свое задание, которое необходимо было выполнить. Хамонтов в своем отчете писал: «Особенного потрясающего

впечатления это величественное явление на меня не произвело, быть может от того, что я был не праздный зритель и не мог вполне отдаться созерцанию явления, да кругозор мой, вследствие нахождения в будке, был невелик — я видел только сравнительно небольшую часть неба, но тем не менее и здесь местами вблизи горизонта в южной части неба окраска облаков была крайне эффектна — багрово-лилового цвета»[380].

Легко себе представить, какое впечатление произвело это зрелище на людей, одаренных художественным восприятием красок природы. Впечатление, которое оно произвело на присутствовавшего здесь В. И. Сурикова, было буквально ошеломляющим. Пожалуй, он более всех присутствующих на затмении в Красноярске лишился самообладания. Биографам великого художника многое подскажут следующие слова из отчета Хамонтова: «Лица, наблюдавшие явление с открытого места, особенно те, у которых развито в сильной степени эстетическое чувство, как, например, художник Суриков, были поражены и потрясены виденною картиною. „Увидал — точно на том свете побывал, — говорил нам художник, — это нечто апостольское, апокалипсическое, это смерть, ультрафиолетовая смерть!“ Он не был в состоянии набросать эскиз, бросил кисть и удивлялся потом, как ученые хладнокровно могут наблюдать подобное явление»[381].

Как известно, в день 7 августа метеорологические наблюдения производил и Д. И. Менделеев, и делал он это, в отличие от других наблюдателей, не на земле, а в воздухе, поднявшись на воздушном шаре и достигнув высоты свыше трех километров. Об этом он рассказал в напечатанной в журнале «Северный вестник» за 1887 год статье «Воздушный полет из Клина во время затмения». Описание солнечной короны, сделанное им, Физико-химическое общество решило поместить в своем отчете[382].

Изданный обществом отчет о наблюдениях солнечного затмения представляет собой не объемистый том, а небольшую книжку, собственно брошюру, примерно в четыре печатных листа. Метеорологические условия помешали получению результатов, которых можно было ожидать, но это издание навсегда останется в истории русской науки памятным документом, свидетельствующим о необычайно широком распространении научных знаний в стране и большом интересе к ним по всей необъятной России. Она вся была тогда своевременно покрыта целой сетью наблюдательных станций, и что особенно важно, наблюдениями занимались во многих случаях и весьма успешно любители. Многие из них компетентно разбирались в

происходящем явлении, прислав содержательное описание всего того, что ими было наблюдено. Немало сообщений было прислано в Физико-химическое общество. Только часть из них была опубликована в названном издании, а то, что не увидело света, послужило материалом для общего отчета, как это отметил его автор Н. Г. Егоров.

Помощь и содействие, оказанные наблюдателями-любителями экспедициям на местах, имели весьма большое значение. Следует отметить участие учащейся молодежи не только высших, но и средних учебных заведений. В Красноярске, например, это были местные гимназисты; ряд имен их упоминается в отчете участников экспедиции. Все это дало возможность Егорову в своем отчете заявить: «Комиссия приносит живейшую благодарность нашим сочленам, совершившим такое дальнее путешествие и так энергично исполнившим возложенное на них обществом поручение. В то же время комиссия выражает искреннюю свою признательность и всем лицам, оказавшим нашим товарищам просвещенное внимание и содействие к достижению их научных целей»[383].

В смысле достижения целей, которые ставило перед собой Физико-химическое общество, Красноярская экспедиция внесла наибольший вклад. Именно благодаря произведенному Н. Н. Хамонтовым и А. С. Поповым фотографированию солнечной короны комиссия, возглавляемая Н. Г. Егоровым, могла прийти к основному выводу: «Солнечная корона не есть явление оптическое: она реальна и остается в существенных своих чертах неизменной во время затмения не только в одном пункте, но и в различных пунктах полосы затмения, отстоящих друг от друга на расстоянии около 9000 верст»[384].

Ряд других задач, которые ставило перед собой физическое отделение Русского физико-химического общества, решить не удалось по причинам, о которых было сказано выше. Экспедициям вследствие неблагоприятных атмосферных условий не удалось добыть данные о лунной атмосфере, о кислороде на солнце, о движениях в веществе короны, не удалось установить наличие углерода и углеродистых соединений в солнечной короне и т. д.[385] Глубоким изучением этих проблем надлежало заняться в ближайшие затмения, и за это главным образом взялось уже начавшее к тому времени существовать Русское астрономическое общество.

Для нас представляет интерес активное участие Попова в грандиозном для своего времени научном начинании, впервые осуществляемом в таких масштабах русской научной общественностью. Излишне говорить, какое громадное значение

имело это участие в самой дальней и самой плодотворной экспедиции для формирования мышления молодого ученого, тогда еще скромного кронштадтского преподавателя, с трудом преодолевающего робость и застенчивость. Для его биографа Красноярская экспедиция представляет особый интерес потому, что в ней принимал участие один из его ближайших друзей М. А. Шателен, запечатлевший в своих записках те личные черты Попова, характеристику которых мы не находим в других документах.

Конечно, воспоминания других лиц, особенно написанные через много лет, не могут служить самыми важными материалами для исторического исследования. Гораздо большую ценность имеют письма, фиксирующие текущие события. В этом отношении куда более богатыми являются сведения об участии Попова во Всемирной выставке в Чикаго, также оказавшей на него огромное влияние.

Глава шестая
ЧИКАГСКАЯ ВЫСТАВКА

XIX век, отмеченный в истории мировой культуры великими достижениями в общечеловеческом прогрессе, навсегда памятен и установлением широких международных научных контактов. В этом немалые заслуги принадлежат всемирным выставкам, сама организация которых не раз приравнивалась к таким средствам связи, как железные дороги и телеграф.

Всемирные выставки имеют вековую историю. Первая из них была открыта в 1851 году в Лондоне; после этого они стали устраиваться периодически — через три, четыре, пять и более лет. Организованные во время выставок научные съезды, конференции и совещания сыграли важную роль в развитии различных областей знания. В качестве примера укажем на Выставку 1855 года в Париже, когда была учреждена Международная ассоциация по созданию единообразной десятичной системы мер и весов[386]. В истории электротехники всемирные выставки сыграли весьма важную роль: при них начали собираться международные электротехнические конгрессы, установившие электрические единицы измерения, без которых было немыслимо широкое применение электрической энергии.

В течение второй половины XIX века всемирные выставки устраивались сначала только в европейских городах — Лондоне (1851, 1862), Париже (1855, 1867, 1878 и 1900) и в Вене (1873), а в последней четверти XIX века в организации их активное участие приняла Америка, вышедшая на мировую арену как мощная индустриальная держава, которая во многих отношениях стала обгонять старые промышленные страны Европы. Это ярко выявилось в 1876 году на Всемирной выставке в Филадельфии, давшей повод назвать это время «эпохой открытия Америки»[387].

Некоторые всемирные выставки приурочивались к знаменательным датам, отмечавшим выдающиеся исторические события. Так, Филадельфийская выставка была организована в связи с исполнившимся столетием со дня освобождения США от английской зависимости. В 1893 году исполнялось четырехсотлетие со дня открытия Америки Колумбом, и уже за три года до того правительство Соединенных Штатов решило устроить «Международную выставку искусств, трудолюбия, промышленности и произведений земли, ее недр и морей в городе Чикаго штата Иллинойс — в ознаменование 400-летней годовщины открытия Америки Христофором Колумбом»[388].

Европейских специалистов привлекал на выставку в Чикаго все возраставший технический прогресс в США. В отчете В. Л. Кирпичева мы читаем: «Главная причина интереса, возбуждаемого механической промышленностью Америки, заключается в том, что эта промышленность находится в блестящем состоянии; по количеству производимых машин, их распространению, а в большинстве случаев и по достоинству их, Америка значительно опередила все европейские страны, не исключая и колыбели машиностроения — Англии. В то же время во многих случаях достигнута значительная дешевизна производства. Две стороны американской механической промышленности — дешевизна и быстрота исполнения даже очень крупных заказов — вызывают весьма серьезные и тяжелые опасения в Европе. Американской конкуренции очень боятся англичане, и после 1876 г. они внимательно следят за Америкой, тщательно изучают ее производство и принимают меры для борьбы с ними. Обыкновенно эти меры приводят к тому, чтобы подражать американскому производству, усваивать себе американские приемы работы, заатлантическую организацию промышленного дела. В арсеналах Старого Света не находят оружия борьбы с Новым, и должны взять себе на помощь те силы, которые выработаны Америкой. Эта конкуренция Америки, вследствие которой боятся гибели некоторых отраслей даже такой старинной и прочно установившейся промышленности, как английская, потому особенно замечательна, что рабочая плата в Америке гораздо выше рабочей платы Германии и Англии»[389].

Поэтому стремление ознакомиться с опытом молодой, преуспевающей страны было так велико. Одним из самых благоприятных обстоятельств, обусловливавших невиданный до того технический прогресс, явилось то, что в Америке больше, чем в какой-либо другой стране, инженеры стремились без промедления использовать научные достижения в практических целях. В. Ф. Миткевич, тогда еще студент университета, побывавший на Чикагской выставке, писал в газете своего родного города: «Меня просто ошеломила та быстрота, с какою янки применяют к жизни самые последние выводы науки. У них жизнь не отстает от науки и, быть может, даже руководит наукою, стоит впереди ее. Этим я хочу сказать, что научным трудом здесь руководят выяснившиеся на практике потребности социальной жизни»[390].

Наиболее ярким показателем роста являлся, пожалуй, сам Чикаго, который за несколько десятилетий до того был незначительным городком, а теперь по количеству населения и значению в экономике страны занял второе после Нью-Йорка

место и четвертое в мире, уступая в Европе только Лондону и Парижу. Грандиозность роста этого города была тем более поразительна, что за 20 лет до открытия выставки, в 1871 году, Чикаго почти весь был уничтожен пожаром, бушевавшим в течение двух дней. Город отстраивался заново невиданными темпами, но, как и всё в Америке, новое, передовое сочеталось в нем со старым и отсталым, местами являя весьма неприглядную картину, запечатленную В. Ф. Миткевичем в следующих строках: «Проезжая на выставку[391], видишь прекрасные здания, достигающие нередко 20 этажей, видишь необыкновенное оживление и тут же видишь страшную непролазную грязь на улицах города. Последнее представляет большой недостаток американских городов, с которым поневоле надо стоически мириться»[392]. Впрочем, американцы сделали все возможное для того, чтобы Чикагская выставка произвела должное впечатление на посетителей.

Павильоны выставки были расположены в двух парках, названных по именам президентов США Вашингтона и Джексона. Выставка имела двенадцать отделов: «1. Сельское хозяйство и съестные припасы; лесоводство, лесные произведения, машины и орудия; 2. Плодоводство, виноделие, огородничество, садоводство и цветоводство; 3. Скот, домашние и дикие животные; 4. Рыба, рыболовство, рыбные продукты и принадлежности рыболовства; 5. Рудники, горное дело и металлургия; 6. Машинное производство; 7. Способы передвижения, железные дороги, суда, экипажи; 8. Промышленные производства; 9. Электричество; 10. Изящные искусства: живопись, скульптура, архитектура и декоративное искусство; 11. Свободные искусства: воспитание, литература, инженерное искусство, общественные работы, музыка, драма; 12. Этнология, археология, прогресс труда и изобретений»[393].

Это была девятая по счету Всемирная выставка, превосходившая по размаху все предыдущие. Официальный представитель России (генеральный комиссар русского отдела) П. И. Глуховской писал: «Обращаясь ко Всемирной Колумбовой выставке 1893 г. вообще, я нахожу, что для выяснения ее значения было бы всего более подходящим выставить параллель между нею и Международною Филадельфийской выставкою 1876 г., которую Северо-Американские Соединенные Штаты устроили в память столетнего своего освобождения от английского владычества и на которой американцы впервые испробовали свои силы сравнительно с другими нациями, в особенности в области прикладных знаний. Но как участвовавший в обеих выставках, я должен признать, что юбилейная, в честь 100-летия,

Филадельфийская выставка не может идти ни в какое сравнение с юбилейною же, в честь 400-летия, выставкой в Чикаго, устроенной в память открытия Колумбом Америки. Так велико превосходство последней над первою во всех отношениях. В пояснение этого я должен сказать, что ни по пространству, ни по количеству экспонентов, ни по числу стран, принявших участие, ни по размерам этого участия, ни по суммам, израсходованным на устройство, ни по качеству этого устройства, ни по числу посетителей, превысившему в Чикаго 20 миллионов, ни по достигнутым результатам — обе эти американские выставки не сравнимы между собою. Даже бывшие в Европе Всемирные выставки к своей выгоде не могут быть сравнены с Колумбовой выставкой, на ней выказалась в полной силе производительная мощь американского народа. В особенности выдвинулись на первый план инженерные, машиностроительные и архитектурные успехи Нового Света»[394].

Во Всемирной Колумбовой выставке (The World Columbian Exposition) принимали участие 24 штата США, 50 иностранных государств и 37 колоний[395]. Наша страна была представлена большим отделом, организованным «высочайше утвержденной комиссией по участию во Всемирной выставке в Чикаго»; председателем этой комиссии был назначен директор департамента торговли и мануфактур Министерства финансов В. И. Ковалевский, а генеральным комиссаром отдела — упоминавшийся уже П. И. Глуховской.

Кроме генерального комиссара со штатом сотрудников, своих представителей на выставку послали министерства[396], в том числе и морское. Последнее возглавлял тогда брат Александра III, великий князь Алексей Александрович, имевший чин генерал-адмирала. Он предложил Минному офицерскому классу послать в Чикаго кого-нибудь из преподавателей, и выбор пал на Попова. Вот что мы читаем в датированном 13 марта 1893 года рапорте заведующего Минным офицерским классом главному командиру Кронштадтского порта: «Его имп. высочество великий князь Алексей Александрович при посещении Минного офицерского класса 12 сего марта изволил выразить желание, чтобы на предстоящую выставку в г. Чикаго был командирован кто-либо из преподавателей Минного офицерского класса для осмотра и изучения предметов в области электротехники. Донося о сем Вашему превосходительству, присовокупляю, что означенную командировку с наибольшей пользой для класса и Морского министерства мог бы выполнить преподаватель Минного офицерского класса и Технического училища Морского ведомства Попов, специально изучающий практические применения

электричества и свободный от летних занятий на Минном отряде. Многолетняя и полезная деятельность этого преподавателя ручается за то, что возложенное на него поручение будет им выполнено вполне добросовестно, а поэтому прошу ходатайства Вашего превосходительства о соответствующем распоряжении»[397].

Едва ли не все экспонаты выставки интересовали гостей из России, но подробно обозреть всё было, разумеется, невозможно. Попов поэтому уделил главное внимание разделу электричества, русскому отделу и, кроме того, Электротехническому конгрессу, на который съехались виднейшие ученые всего мира. Насколько в ученом мире придавали значение выставке и конгрессу, видно из того, что возглавлял этот конгресс такой прославленный авторитет в области физики и других областей естествознания, как Герман Гельмгольц, находившийся тогда уже на склоне лет.

Из русской прессы наиболее подробно освещал выставку журнал «Нива» — самый распространенный еженедельник того времени. В статье «Всемирная колумбийская выставка в Чикаго. Здания главных отделов выставки» подчеркивалось: «Достаточно сказать, что нынешняя всемирная выставка в Чикаго занимает больше пространства, чем Парижская 1889, Филадельфийская 1876 и Венская 1873 годов, вместе взятые, чтобы определить ее размеры. Эта выставка действительно обещает быть чудом конца XIX в. Одни выставочные дворцы, вмещающие в себе разные главные отделы выставки, поражают колоссальностью и изящностью… Изящество подало руку ремеслу и явило, буквально, чудо невиданное, неслыханное… Эта выставка труда во всех стадиях, на всех поприщах…»[398]

Торжественное открытие выставки состоялось 1 мая 1893 года, и в тот же день корреспондент «Нивы» послал в Петербург отчет, из которого приведем следующие строки: «Сегодня, в 10½ часов утра, началась церемония открытия выставки. Перед главным фасадом здания администрации, на особой трибуне разместились: президент Кливлэнд, герцог Верагуа (потомок Колумба) и члены администрации выставки. Тут же находились и представители дипломатических миссий, между которыми был и русский посланник князь Кантакузен с секретарем Г. Боткиным и наш консул в Чикаго — г. Таль. Русские комиссары и делегаты присутствовали на открытии в полном составе, со своим генеральным комиссаром, камергером П. И. Глуховским во главе»[399].

Видное место на выставке занимал русский отдел, привлекавший к себе многочисленных посетителей. Несмотря на общую экономическую отсталость России в сравнении с

западными государствами, творческие силы народа проявлялись во многих областях как материальной, так и духовной культуры. Нашей стране было что показать на международном смотре достижений человечества. К моменту официального открытия не все экспонаты были выставлены — суровые зимние условия не позволили своевременно доставить их в Америку. Ввиду этого далеко не все, что было показано в русском отделе, вошло в первоначальный каталог выставки. «Администрация всемирной Колумбийской выставки в Чикаго, — писал корреспондент журнала „Нива“ Г. Скамони, — виною тому, что очень многие замечательные русские экспонаты, которые не могли своевременно попасть на выставку ввиду прошлой суровой зимы, не были включены в первый выставочный каталог и потому не смогли сразу обратить на себя внимание публики. Тем отраднее видеть теперь, как русские экспонаты, расположенные в нижнем помещении колоссального здания мануфактурного отдела, среди отделов Бельгии, Швеции, Норвегии и Дании, привлекают к себе особенное внимание и вызывают прямо-таки единодушный восторг американцев и иностранных и других обозревателей выставки»[400].

Официальное открытие Русского павильона (вернее павильонов) состоялось 17 (5) июня[401]. Здесь было 16 отделов: мануфактурный, свободных искусств, музыкальный, изящных искусств, женского труда, горный, машинный, электрический, транспортный, кожевенный, антропологический, этнографический, сельскохозяйственный, лесоводства, садоводства, плодоводства и виноделия, рыбный и, наконец, конский[402]. Как ни привлекательны были выставленные экспонаты, одни они не могли полностью отразить состояние экономики России, в особенности стоящие перед ней проблемы. Поэтому необходимым дополнением к тому, что было демонстрировано на выставке, явилось своевременно подготовленное пятитомное издание, из которых первые два выпуска были посвящены фабрично-заводской промышленности[403], третий — сельскому и лесному хозяйству России[404], четвертый — горнозаводской промышленностиГорнозаводская промышленность России. Издание Горного департамента. СПб., 1893., а пятый — Сибири и Великой Сибирской железной дороге[405]. Выпуски «Фабрично-заводская промышленность и торговля России» были изданы под редакцией Д. И. Менделеева; им же написаны введение («Обзор фабрично-заводской промышленности и торговли России») и отдел XII («Нефтяная промышленность»).

Все пять томов были переведены на английский язык под

редакцией бывшего генерального консула Соединенных Штатов в Петербурге Дж. М. Крауфорда. Экспертиза выставки отметила, что «эти издания представляют из себя колоссальный труд и будут по достоинству оценены повсюду, среди читающей на английском языке публики»[406]. Высокую оценку эти издания получили и в американской прессе, на столбцах которой они вызвали «целую литературу»[407].

Отклики на экспонаты русского отдела выставки и названные издания представляют большой интерес, особенно если принять во внимание, что за рубежом в течение веков имела большое распространение антирусская литература. Она возникла еще в XVII веке и щедро поощрялась теми государствами, с которыми России приходилось вести войны. Известно, что Петр I немало сил и средств потратил на то, чтобы разоблачить злостную пропаганду недругов России за границей. Неприязнь к России возбуждали не только заведомые злопыхатели. Роль жандарма Европы, которую с XIX века взяли на себя русские цари, подавление революции в Венгрии в 1848 году и восстания в Польше в 1863 году, жестокая расправа со всяким проявлением свободолюбивой мысли немало способствовали антирусской пропаганде, отождествлявшей царское самодержавие с русским народом, изображавшимся безвольным рабом. В таком заблуждении находились и многие честные люди, не знавшие истинного положения вещей. Для таких людей Чикагская выставка была открытием подлинной России.

В этом отношении показательна речь одного из членов экспертизы, присудившей награды русскому отделу, профессора Джосайи Шинна: «Я американец, предки мои американцы, и линия их восходит за двести лет или более, и я нахожу радость и гордость свою в том, чтобы протянуть дружественную руку всем народам, племенам и языкам… Я любитель истории и постарался собрать вокруг себя книги, которые мне говорят о жизни всех людей и всех наций. Но исторические книги не всегда писаны вполне истинным и достоверным пером — не всегда частности их оттенены достаточно дружелюбной рукою. Чрез то наши представления становятся неверными, суждения ошибочными, и заключения, нередко, до жалости ложными. Так, бывало, и о России… Вся Россия теперь представляется ульем трудолюбивых пчел в человеческом образе, бодрых и сильных, старательных, осторожных и бдительных… Содержа в своих недрах неисчислимые мили, покрытые миллионами людей; имея тысячи миль судоходных речных и прекрасных железных путей; с ее достойными изумления энергией и величественными целями… с ее неустрашимым мужеством и пламенным патриотизмом, с ее

глубоко укорененными, окрепшими нравственными убеждениями — Россия должна не иначе как постоянно расти в своем влиянии, величии и силе. И вот, в грядущие дни, непременно станет ощутительным ее влияние всюду, куда только проникает цивилизация, и ее возвышенный, нравственный облик будет всегда в благословение человечеству»[408].

Попов прибыл в Чикаго за неделю до открытия выставки[409]. Вообще же дорога в Америку длилась около месяца[410], что по тем временам считалось вполне нормальным, особенно если принять во внимание, что Попов по пути делал кратковременные остановки в Берлине и Лондоне и более продолжительную в Париже, где он внимательно знакомился с деятельностью научных учреждений[411].

Как уже отмечалось, официальное открытие Русского павильона состоялось 17 июня (н. ст.). Накануне этого дня Попов писал жене: «Завтра у нас торжественное открытие Русского отдела, на которое сейчас получил приглашение… Рассчитываю писать еще, хотя нового, кроме электрических новостей, не увижу. По другим отделам брожу к концу дня, когда уже утомлюсь и для дела не гожусь»[412].

Из писем, опубликованных Г. А. Кьяндским, видно, что Попов пробыл в Америке свыше трех недель и в это время ознакомился не только с выставкой, но и с деятельностью некоторых американских научных учреждений и промышленных предприятий, в особенности электротехнических. Благодаря отчету Глуховского нам известны имена представителей России, делегированных на выставку, из них наиболее близким Попову был упоминавшийся в предыдущих главах А. И. Смирнов, видный деятель Шестого отдела Русского технического общества. Он был командирован в Америку, чтобы ознакомиться не только с экспонатами выставки, но и вообще с успехами электротехники в США[413]. Его отчет дает возможность судить о том, что в области электротехники представляло наибольший интерес. Он, прежде всего, обратил внимание на электрическую станцию, обслуживающую выставку. Об этой станции А. И. Смирнов писал: «Установки Колумбовой выставки представляют большой интерес как по своим размерам, так и по некоторым техническим деталям. Чтобы судить об их размерах, достаточно сказать, что входившие в их состав паровые двигатели развивали в совокупности не меньше 25000 лош. сил, а динамо-машины доставляли токи, совокупная энергия которых соответствовала 15000 киловаттам. Кроме электрического освещения выставки, электрические установки доставляли ток для надземной железной дороги, движущихся тротуаров, электрических шлюпок,

светящихся фонтанов, передачи энергии для различных целей и пр. К электрическим установкам следует также отнести телеграфную и телефонную службу на выставке»[414].

Описание «Электрические установки на Чикагской выставке» изложено в разделе VIII отчета Смирнова. В нем кроме этого раздела имеется еще девять: применение электричества к тяге, применение электричества к движению шлюпок, электрическое освещение и распределение механической энергии, американские электрические торгово-промышленные компании, электрическая канализация, применение электричества для сварки и ковки металлов, применение электрического тока для нагревания и отопления, первичные элементы и батареи и правила эксплуатации электрических установок.

А. И. Смирнов дал и «общий взгляд» на электротехнику в Америке. Здесь отражено впечатление не только автора, но и других русских, посетивших выставку, в том числе и Попова. «Нельзя не признать, — отмечал Смирнов, — что в отношении развития и быстроты роста электротехнической промышленности Соединенные Штаты стоят значительно впереди всех других стран… О быстроте развития электротехнической промышленности можно судить по тому обстоятельству, что большинство обширных предприятий возникли только в последние 10 лет. Такое замечательно быстрое и широкое развитие электротехники в Америке обусловливается главным образом предприимчивым характером американцев, их способностью оценивать технические нововведения и готовностью, не задумываясь, применять их. Для нового предприятия, более или менее обещающего успех, а в Америке не приходится искать капитала, — тамошние капиталисты охотно предлагают его сами; огромное техническое производство страны должно неизбежно обусловливать быстрое развитие прежних и возникновение новых предприятий»[415].

Воздавая должное деловитости американцев, Смирнов не закрывал глаза на теневые стороны американской жизни. Голая нажива — вот основной, вернее единственный, стимул, двигающий технический прогресс. Погоня за прибылью накладывает свой отпечаток на качество изделий промышленности. «Американцев следует вообще признать нетребовательными в отношении технических сооружений, не обращающими особого внимания на эстетические и даже технические несовершенства. Отличаются также большой снисходительностью и американские правительственные органы. Все это, конечно, благоприятствует развитию технической промышленности, но вместе с тем сообщает ей особый характер,

выразившийся, например, в небрежном, произведенном на скорую руку, устройстве электрических установок, что в свое время, как известно, было причиной большого числа несчастных случаев»[416].

Русскому электротехнику особенно бросалась в глаза находившаяся тогда еще в зародыше тенденция к концентрации капитала. Поэтому теоретические исследования далеко не соответствовали бурному техническому росту. «Там, — писал в заключение Смирнов, — где требуется научная, а не техническая разработка какого-нибудь нового вопроса в области электричества, Америка отстает от Европы и в большинстве случаев пользуется плодами мысли и трудов ученых Старого Света. Существуют, правда, и исключения, но они редки. Вообще должно сказать, что развитие электротехники в Америке обширно, разнообразно и находится в полном соответствии с американской жизнью, которой едва ли можно завидовать»[417].

Попов, признавая всю ценность успехов, достигнутых американской электротехнической промышленностью, также относился ко многому другому весьма критически. 26 июня он писал жене: «Сегодня не был на выставке, ходил в город за покупками, но подходящего почти ничего не нашел… Во всем на наш взгляд — безвкусие… Дешевы только механизмы. Купил Степе[418] паровую машину за 75 коп.; можно купить часы с будильником за 1 р. 50 к., карманные за 2–3 руб., но конечно — все дрянь. Около выставки и на выставке много дрянных и дорогих сувениров»[419]. Тем не менее он ясно видел, что у американцев можно многому научиться. В другом письме он пишет: «В Чикаго… я останусь еще дней 10 или 8, смотря по путешествию, которое изберу отсюда в Нью-Йорк… В Нью-Йорке наверное почти попаду в мастерские Эдисона. Может быть, съезжу в Филадельфию, где также очень большой завод Электрической компании… Сегодня иду в Университет и Электротехнический институт». И в другом письме: «Я выеду из Америки во вторник на следующей неделе. Чикаго я покидаю послезавтра в 3 часа дня, на другое утро я буду на Ниагарском водопаде, откуда уеду к 4 часам вечера и рано поутру буду в Нью-Йорке, где проведу 4 дня… Надеюсь побывать у Эдисона…»[420]

Неоднократное упоминание Попова о своем намерении посетить лабораторию Томаса Алва Эдисона вполне понятно. К тому времени американский изобретатель давно уже завоевал всемирное признание, особенно трудами по электротехнике — почти во всех ее областях. Действительно, имя Эдисона неотделимо от истории таких отраслей электротехники, как телеграфия, телефония, освещение, динамостроение,

аккумуляторная техника. Его занимала и идея передачи сигналов на расстояние без проводов, используя при этом, однако, не электромагнитные волны, а явления индукции. То, что предлагал Эдисон, касалось прежде всего связи на море.

Попов, пристально следивший за всем, что делалось в области электротехники, и выполнявший функции эксперта военно-морского ведомства, не мог не обратить внимания на это новое предложение прославленного изобретателя, о котором тогда говорила вся научно-техническая пресса. Примерно за год до того, как Попов поехал в Америку, в «Почтово-теле-графном журнале» было напечатано следующее заявление Эдисона: «Мною сделано открытие, что электрический телеграф между двумя отдаленными пунктами возможен и без проволоки, при посредстве одной индукции, если только она производится на достаточной высоте, так чтобы воспрепятствовать поглощению электричества землей. Открытие это имеет значение как для суши, так и для поверхности водной. Корабли на океане могут сообщаться между собой и с сушей. На море достаточна высота на 100 футов (около 30 м); можно пользоваться мачтами и с верхушек мачт давать сигналы на далекие расстояния: на вершине мачт будут устанавливаться металлические щиты, путем индукции электрические сотрясения вызывают вибрацию или электрические волны (подобные световым), действующие на электрический прибор на отдаленном судне, имеющем подобный же приемный металлический щит. При сообщении с берегом для возвышения металлических щитов над земной поверхностью можно употреблять воздушные шары на привязи»[421].

Более подробные сведения о пребывании Попова в Америке станут нам известны только тогда, когда будет полностью опубликована его переписка. Из того, что уже увидело свет, следует, что он не дождался открытия Электротехнического конгресса, который происходил с 21 по 25 августа[422]. Его обязанности по заведованию Нижегородской электростанцией не позволили ему задержаться в Чикаго. Однако за работой конгресса он пристально следил, так как там обсуждались вопросы, весьма близко его касавшиеся, а именно установление общепринятых единиц электрических и магнитных измерений и проблемы электрической связи.

Конгресс возглавлял руководящий комитет, состоявший из пятидесяти пяти делегатов от почти двадцати пяти стран. От России в него вошло два представителя. Следует сказать, что именно на этом конгрессе были приняты широко применяющиеся ныне во всем мире единицы: ампер, ом, вольт, кулон, фарад, джоуль, ватт, вебер, гаусс и эрстед[423].

«Гвоздем» программы работы конгресса, или, как тогда говорили, событием, был доклад известного английского электрика С. Томпсона[424] «Телефония через океан». «Было бы противно духу прогресса допустить, — заявил докладчик, — что развитие какого-нибудь из приложений науки достигло своего предела и должно остановиться. Проведение через океан электрического телеграфа было уже доказательством могущества техники. Возможность передавать на проволоке членораздельные звуки было большим шагом вперед. Наконец, ускорение телеграфной передачи при помощи автоматических приборов до скорости 500 слов в минуту было уже в высшей степени замечательным событием»[425].

Указав далее на трудности, которые встречались на пути быстродействующей телеграфии на сверхдальние расстояния и что эти трудности еще в большей степени возникают в области телефонии, докладчик заметил, что «в настоящее время ни один электрик не сомневается в том, что телефонная передача через океан будет осуществлена»[426]. Это действительно случилось, правда, после длительных и упорных изысканий.

Как ни велики были достижения в области проволочной связи, но на очереди была уже проблема связи беспроволочной, и творческая мысль в этом отношении работала в разных направлениях. Одним из способов было предложение В. Присса (о нем речь будет впереди) воспользоваться электромагнитной индукцией, возникающей между параллельными телеграфными проводами. Присс выступил на конгрессе с докладом «Сигнализация чрез пространство посредством электромагнитных колебаний»[427]. Хотя автору и удалось получить некоторые результаты, но более глубокое изучение теории и начавшиеся вскоре опыты по передаче сигналов с помощью радиоволн, или, как тогда говорили, волн Герца, воочию показали, что путь, по которому пошел английский электрик, не мог привести к желанной цели.

На Всемирной выставке в Чикаго демонстрировались и другие уже реальные достижения в области связи. Наибольший интерес представлял фототелеграфный аппарат или, как он тогда назывался, телеаутограф, изобретенный И. Греем. Попов внимательно изучал этот аппарат и по возвращении в Россию выступил 12 октября 1893 года в Физическом отделении РФХО с сообщением об этом изобретении. В протоколе записано: «А. С. Попов сообщает о телеаутографе. Прибор этот служит для передачи на расстояние не только смысла письма, но и почерка, которым оно написано. Докладчик излагает идею устройства прибора, виденного им на выставке в Чикаго, и показывает

результат его передачи»[428].

Это сообщение убедительно свидетельствует о том, что задолго до 1895 года Попов глубоко интересовался проблемами передачи сигналов на расстояние. Самостоятельные изыскания он проводил в той области физики, развитие которой логически привело к изобретению беспроволочного телеграфа.

Глава седьмая
ПРЕДШЕСТВЕННИКИ ПОПОВА

Великие открытия и изобретения при ближайшем знакомстве с ними представляются столь же простыми, сколь и гениальными. Нередко об авторе исключительно важного достижения в науке или технике говорят: надо быть поистине гениальным, чтобы додуматься до такой простой вещи. Однако внимательное изучение истории знаний убеждает в том, что научные открытия и технические изобретения редко бывают результатом внезапного вдохновения. Обычно ученый и изобретатель приходят к новым успехам лишь в результате длительных и упорных систематических исканий, если, конечно, исследователь не находит случайно то, чего он не искал, как это было, например, с открытием Г.-Х. Эрстедом отклонения магнитной стрелки электрическим током[429].

Одно из величайших открытий в истории учения об электричестве — электромагнитная индукция — было сделано Майклом Фарадеем[430] в результате долголетних экспериментов, которые он производил намеренно с целью найти явление, обратное тому, которое было обнаружено Эрстедом и заключалось в магнитном действии электрического тока или, как формулировал Фарадей в своем дневнике поставленную перед собой задачу, превращении магнетизма в электричество.

Открытием электромагнитной индукции Фарадей заложил основы современной электротехники. Сам он изобрел прототип электромагнитного генератора[431], сделавшего возможным возбуждать электрический ток почти везде, где имеется источник механической энергии и соответствующий электромеханический преобразователь. На принципе преобразования механической энергии в электрическую потом возникла электрификация промышленности, транспорта, сельского хозяйства и все разнообразное применение энергии электрического тока, так широко используемое в наши дни.

Наряду с небывалыми экспериментальными способностями Фарадей вошел в историю науки своими необычайно глубокими естественно-научными представлениями. Они совершили полный переворот во взглядах ученых на электрические явления. Учение Фарадея о магнитных и электрических силовых линиях оказалось исключительно плодотворным. Оно послужило тем основанием, на котором Джеймс Клерк Максвелл[432] математически доказал необходимость образования свободных электрических волн.

Как выяснилось впоследствии, сам Фарадей еще в 1832 году был близок к тому, что восторжествовало в науке лишь более полувека спустя. Сравнительно недавно было опубликовано письмо Фарадея Королевскому обществу[433]. Письмо было сопровождено следующей надписью на конверте: «Новые воззрения, подлежащие в настоящее время хранению в запечатанном конверте в архивах Королевского общества». Текст письма гласит:

«…Некоторые результаты исследований, описанных в двух статьях под заглавием „Экспериментальные работы с электричеством“, недавно прочтенные в Королевском обществе[434], и вопросы, вытекающие из них в связи с другими взглядами и опытами, привели меня к заключению, что на распространение магнитного действия требуется время, т. е. при воздействии одного магнита на другой отдаленный магнит или кусок железа влияющая причина (которую я позволю себе назвать магнетизмом) распространяется от магнитных тел постепенно и для своего распространения требует определенного времени, которое, очевидно, скажется весьма значительным. Я полагаю также, что электрическая индукция распространяется точно таким же образом. Я полагаю, что распространение магнитных сил от магнитного полюса похоже на колебания взволнованной водной поверхности или же на звуковые колебания частиц воздуха, т. е. я намерен приложить теорию колебаний к магнитным явлениям, как это сделано по отношению к звуку и является наиболее вероятным объяснением световых явлений. По аналогии я считаю возможным применить теорию колебаний к распространению электрической индукции. Эти воззрения я хочу проверить экспериментально, но так как мое время занято исполнением служебных обязанностей[435], что может вызвать продление опытов, которые, в свою очередь, могут явиться предметом наблюдения, я хочу, передав это письмо на хранение Королевскому обществу, закрепить открытие за собой определенной датой и таким образом иметь право, в случае экспериментального подтверждения, объявить эту дату датой моего открытия[436]. В настоящее время, насколько мне известно, никто из ученых, кроме меня, не имеет подобных взглядов.

М. Фарадей

Королевский институт, 12 марта 1832 г.».

Воззрения Фарадея на природу электрических явлений изложены в ряде работ[437], опубликованных непосредственно одна задругой. Однако они долго не встречали признания в ученом мире и даже вызывали возражения. В 1846 году по просьбе редактора журнала «Philosophical Magazine» Ричарда

Филлипса[438]Фарадей довольно подробно изложил свои взгляды в статье «Мысли о лучевых колебаниях». В этом мемуаре мы читаем: «Точка зрения, которую я имею смелость предложить, рассматривает, таким образом, излучение как колебания высокого порядка в силовых линиях, которые, как известно, соединяют друг с другом частицы и тем самым материальные массы. Эта точка зрения стремится устранить эфир, но не колебания. Тот род колебаний, который, как я полагаю, единственно может объяснить чудесные, разнообразные и прекрасные явления поляризации, не тот, что появляется на поверхности возмущенной воды или в звуковых волнах в газах или жидкостях, ибо в последних случаях колебания бывают прямыми, т. е. по направлению к центру действия или от него, тогда как первые имеют направление вбок. Мне представляется, что равнодействующая двух или более силовых линий находится в благоприятном состоянии для этого движения, которое можно рассматривать как эквивалентное колебанию вбок»[439].

Таким образом, оригинальные воззрения Фарадея касались не одной области электричества, а распространялись и на оптику, затрагивая вопрос о природе света. Но эти поистине революционные взгляды не были поняты. Много лет спустя профессор О. Д. Хвольсон писал: «Какое громадное значение имеют в науке привычка, предвзятые взгляды, можно видеть из следующего, почти невероятного факта. Несмотря на то, что всякое открытие Фарадея представляло неоценимый вклад в науку; несмотря на то, что Фарадея всегда признавали за величайшего экспериментатора всех времен; что Фарадею принадлежит создание многих важнейших отделов физики, — все-таки на открытое им влияние диэлектриков в течение нескольких десятков лет не было обращено никакого внимания. Это действие слишком плохо вязалось с ходячим и глубоко укоренившимся взглядом об электрических явлениях, со взглядом, что электрический заряд находится на проводнике и действует вдаль силами, беспрепятственно и неизменно проникающими через окружающую непроводящую среду… К счастью, нашелся земляк Фарадея, который, исходя из основных положений фарадеевского учения об электрических и магнитных явлениях, сумел устранить почти все то, что в них было неясно и туманно, найти прочный фундамент для широкого их развития и облечь все то, что у Фарадея представлялось неосязательным, темным и почти метафизическим, в строго математическую форму. Этот гениальный преемник Фарадея был Клерк Максвелл»[440].

Труды Максвелла касались многих областей физики,

механики и астрономии. Главные же его работы составляют исследования по электромагнетизму и кинетической теории газов. Продолжая начатое Фарадеем дело[441], математически обрабатывая его идеи, Максвелл пришел к далекоидущим выводам, выдвинув электромагнитную теорию света (1864), которая является одним из самых великих достижений науки XIX века. Считая свет явлением электромагнитным, Максвелл математически доказал, что электрические волны должны распространяться со скоростью, равной отношению электромагнитной единицы к электростатической единице зарядов. Как известно, эта величина действительно совпадает со скоростью распространения электромагнитных колебаний и почти равна скорости света (300 тысяч километров в секунду). Различия между скоростями света и распространения электромагнитной энергии отсутствуют, если скорости измерены в безвоздушном пространстве.

Но и глубочайшие теоретические соображения Максвелла, содержавшие в себе гениальное предвидение дальнейшего прогресса науки на долгие годы, также не сразу получили признание. Его современникам они казались слишком отвлеченными и даже искусственными. Необходимо было не только подвергнуть их экспериментальной проверке, но и сделать наглядными, доходчивыми, чтобы те практические выводы из них, которые могли в первую очередь получать техническое применение, сделались понятными. Прежде всего нужно было пересмотреть укоренившиеся представления о протекании электричества по проводам и о тех явлениях в окружающем провод пространстве, которые обнаруживаются при прерывании в нем тока. Нужно было составить себе наглядную картину электромагнитных процессов, происходящих в проводе и вблизи него. Дальнейший вклад первостепенного значения внес в учение об электромагнитных колебаниях современник Максвелла Уильям Томсон. Он по-новому рассмотрел процесс протекания электрического тока по проводам и дал обоснование для точной теории электрических колебаний в сложных цепях.

Электрическая цепь из емкости, индуктивности и сопротивления, которая была им подробно изучена и применена в ряде практических случаев, получила специальное название «контур Томсона», а электромагнитные колебания, в нем возникающие, — «томсоновских колебаний». Та картина протекания электрического тока в колебательном контуре, которая создается в нашем воображении на основании работ Томсона, легла в основу всех дальнейших экспериментов с электрическими колебаниями и волнами. Замечательным

выводом из работ Томсона является теория резонанса тока и напряжения, связанных с накоплением электромагнитной энергии в диэлектриках конденсаторов и в магнитном поле индуктивностей, из которых составляется резонансный контур. Такой резонансный (колебательный) контур по аналогии с подобными акустическими резонаторами стали называть резонатором. В приближении творческой мысли к представлению о возможности осуществления беспроводной связи не менее важными, чем работы Томсона, являются замечательные эксперименты с колебательным разрядом конденсатора, выполненные В. Федцерсеном[442]. Они наглядно показали, что электрическая искра может служить источником для создания электрических колебаний. Это был отправной этап для разработки всей высокочастотной аппаратуры, которой далее пользовались и предшественники А. С. Попова, и он сам. Возбуждением электрических колебаний искрой воспользовались в своих опытах и Герц, и Лодж, и многие другие. Даже после смерти Попова искровой разряд долгое время применялся в аппаратах беспроводной связи.

Важный дальнейший шаг в направлении углубления теории Максвелла сделан был в 1874 году русским профессором Н. А. Умовым[443], который математически рассчитал мощность энергии разряда в пространстве и наметил основные физические свойства явлений, связанных с распространением электромагнитных волн. Насколько важное значение придавали работе Умова, можно судить по тому, что в настоящее время вектор, характеризующий величину мощности распространяющейся электромагнитной энергии, во всем мире называют вектором Умова — Пойнтинга (последний занимался этими вопросами позднее).

Для радиотехники исключительное значение имели выводы Максвелла, относящиеся к распространению электромагнитных волн. В реальности существования их ученый мир убедился после экспериментальных работ ученика Г. Гельмгольца[444] Генриха Рудольфа Герца[445], осуществленных через десятилетие после смерти Максвелла, так и не дождавшегося всеобщего признания своих взглядов.

Глубоко убежденный в справедливости воззрений Фарадея и Максвелла, Герц поставил перед собой задачу экспериментально доказать реальное существование электромагнитных волн в окружающем разряд пространстве. Он воспользовался электрической искрой в сочетании с контуром или «вибратором» высокой добротности для возбуждения электромагнитных волн в окружающем пространстве и явлением резонанса в приемном

колебательном контуре для обнаружения электромагнитных волн в месте их приема. Герц установил, что электромагнитные волны действительно подчиняются тем же законам (отражения, преломления и поляризации), что и световые волны. Один из одареннейших экспериментаторов, каких только знает история естествознания (не забудем, что он умер, не дожив до тридцати семи лет), Герц выполнил эти основные экспериментальные исследования и описал их в своей работе, озаглавленной «О весьма быстрых электрических колебаниях»[446].

Электромагнитные волны, возбуждаемые Герцем при его опытах, нельзя было обнаружить за пределами лаборатории или сада Боннского университета, где эти опыты проводились. Для опытов на более далекие расстояния резонатор Герца с вторичной искрой был слишком малочувствителен. Тем не менее Герц мог сознательно управлять электромагнитными волнами и экспериментально доказать тождественность их со свойствами света. Естественно, что логическим продолжением работ должны были стать опыты по беспроводной связи. Над решением этой задачи трудились уже многие изобретатели и до Герца.

До недавнего времени, говоря о практическом значении работ Герца, обычно ссылались на его письмо к инженеру Губеру, который запросил Герца, нельзя ли применять открытые им волны для беспроводной связи. Ответ Герца гласил: «Силовые магнитные линии распространяются подобно лучам, так же как и электростатические силовые линии, только тогда, когда их колебания достаточно быстры; в этом случае оба типа силовых линий не отделимы друг от друга и лучи или волны, о которых идет речь в моих исследованиях, могли с одинаковым правом быть названы как магнитными, так и электрическими. Но колебания трансформатора или телефона намного более медленны. Предположим, что у нас 1000 колебаний в секунду, что уже представляется довольно высоким числом колебаний; этому соответствовала бы в эфире волна длиной в 300 км; допущенные расстояния применяемых зеркал должны были бы иметь размеры того же порядка. Если бы Вы были в состоянии получить вогнутые зеркала размером в материк, то Вы могли бы отлично поставить опыты, которые Вы имеете в виду. Но с обычными зеркалами практически сделать ничего нельзя, и Вы не сможете обнаружить ни малейшего действия. Так, по крайней мере, я думаю».

На основании приведенных строк делалось заключение, что Герц вообще отрицал возможность использования электромагнитных волн для беспроводной связи. Но в литературе давно уже отмечалось, что подобное утверждение должно быть

отнесено к «списку неточных информации», на что указывал академик Л. И. Мандельштам. Академик Б. А. Введенский, выступая на торжественном заседании, посвященном столетию со дня рождения Генриха Герца, заявил: «Я целиком присоединяюсь к тем, которые считают основанный на этом письме (Губеру. — *М. Р.*) рассказ о том, что якобы Герц отрицал самую возможность беспроволочной связи (или хотя бы только радиотелефонии), всего лишь необоснованной легендой, вовсе не вытекающей из содержания письма Герца. В этом письме речь идет скорее о передаче энергии без проводов, и именно с частотой переменного тока. Герц не изобрел радио, т. е. не осуществил технического, практического воплощения открытых им электромагнитных волн по той причине, по какой Фарадей не основал электротехники, или, скажем, Беккерель, Мария Склодовская-Кюри и Пьер Кюри или, например, Резерфорд не создали аппаратуры для практического использования атомной энергии: есть пределы даже для самой высокой гениальности: принцип разделения труда справедлив и в области науки и техники. Практическое претворение великих открытий в конкретные технические установки, непосредственно способные служить нуждам человечества, весьма часто и даже обычно осуществляется не теми, кем непосредственно сделано открытие».

Весьма важное значение для изобретения беспроводной связи имели работы Э. Бранли[447] и О. Лоджа[448]. Они не только опирались на теоретические выводы, вытекающие из электромагнитной теории света — экспериментальные исследования предшественников также дали богатый материал для выполнения собственных опытов. Француз Эдуард Бранли вначале занимался медициной и работал в области электротерапии. Его место в истории радио отмечено экспериментами, завершившимися созданием другого более чувствительного индикатора электромагнитных волн, чем резонатор Герца, известного под названием «трубки Бранли».

Бранли изучал влияние колебательного разряда на металлические опилки, выражающееся в том, что сопротивление последних под действием электромагнитной волны падает от многих тысяч до нескольких омов. Индикатор Бранли, названный впоследствии О. Лоджем «когерером», представляет собой трубку, в которую с концов вставлены два электрода, отделенные небольшим промежутком, заполненным металлическим порошком. Он является плохим проводником; при прохождении же электромагнитной волны его свойства резко меняются: порошок мгновенно становится хорошим проводником. Нет сомнения в том, что наблюдения Бранли имели весьма важное

значение, послужив заметным шагом на пути к беспроволочному телеграфу. Однако, как часто бывало в истории науки, даже и это достижение принадлежало не ему одному. За пять лет до него итальянский физик Фемистокл Кальцески-Онести (1853–1922) уже исследовал это явление. В его работе «Об электропроводности металлических опилок» указано, что в цепи, в которую были включены батарея, гальванометр, телефон, стеклянная трубочка, наполненная металлическими опилками, электропроводность последних мгновенно возрастает под влиянием тока, протекающего по опилкам и вызванного действием электромагнитной волны.

Работа Кальцески-Онести была напечатана в итальянском журнале «Nuovo Cimento», но не обратила на себя должного внимания. Однако в России, в частности в Новороссийском университете, эта работа предшественника Бранли была отмечена Н. Д. Пильчиковым[449], который, выступая на X съезде русских естествоиспытателей и врачей и говоря о когерере, назвал его трубкой Бранли — Онести[450].

Необходимо отметить, что и у Кальцески-Онести был предшественник. За полвека до него шведский физик П. С. Мунк аф Розеншельд[451] был занят подобным исследованием и напечатал в журнале «Annalen der Physik» статью под названием «Опыты над способностью твердых тел проводить электричество»[452]. В ней мы читаем: «Опыты показали, что одно и то же тело может при различных агрегациях мельчайших частиц вести себя в одних случаях как хороший проводник, в других — как хороший изолятор… Доказано, что проводимость многих тел зачастую сильно изменяется под действием электрического разряда»[453].

Из изложенного выше нетрудно уяснить себе, в чем по самому существу опыты этих трех выдающихся экспериментаторов отличались от опытов Попова и Лоджа. Они все свое внимание сосредоточивали на изучении причудливых физических свойств металлических порошков — для них наличие электромагнитных волн являлось лишь внешним условием их экспериментов. Однако они не могли дать удовлетворительного объяснения этих физических свойств. Внимание же Попова и Лоджа, напротив, было сосредоточено на том электромагнитном поле, которое влияло на электропроводимость порошка. Последний служил лишь индикатором, в природу которого им не было пока интереса вдаваться.

Бранли о своем наблюдении сообщил Парижской академии наук в 1890 году. В сравнении с индикатором Герца устройство Бранли представляло по чувствительности несомненный шаг

вперед, но французский ученый не пошел дальше лабораторных исследований. Неоднократно делались попытки изобразить Бранли изобретателем нового средства связи, но он сам это отрицал, воздавая должное Попову. «Хотя, — писал он, — опыт, о котором я всегда говорил как об опыте принципиальном (гальванический элемент, трубка с металлическими опилками и гальванометр, образующие цепь, по которой начинает проходить ток при появлении на расстоянии искры), мог бы быть прообразом телеграфа без проводов, я не имею никаких посягательств на это изобретение, ибо я никогда не думал о передаче сигналов… Телеграфия без проводов зародилась в действительности из опытов Попова. Русский ученый развил опыт, который я часто осуществлял и который я воспроизвел в 1891 г. перед Обществом электриков: искра не активная на расстоянии, в десяток метров, становилась активной, когда ее заставляют циркулировать по длинной металлической проволоке»[454].

В изучении электромагнитных волн дальнейший шаг, приблизивший возможность передачи сигналов на расстояние, сделал упоминавшийся выше английский ученый Оливер Джозеф Лодж. К этому времени наиболее прозорливые ученые уже утверждали, что непрерывная цепь научных изысканий в области электромагнитных волн подготовила реальную почву, на которой рано или поздно возникнет новое средство связи, что пополнение этой цели недостающими звеньями — дело ближайшего будущего. Об этом можно судить по выдержкам из выступлений таких авторитетов, как Уильям Крукс[455] и Никола Тесла[456].

Крукс писал в 1892 году: «Лучи света не могут проникать через стену, ни, как мы слишком хорошо знаем, через лондонский туман. Но электрические колебания… с длиной волны в один ярд и более легко проникнут через такие среды, являющиеся для них прозрачными. Здесь раскрывается поразительная возможность телеграфирования без проводов, телеграфных столбов, кабелей и всяких других дорогостоящих современных приспособлений… Это не просто грезы мечтательного ученого. Все необходимое, что нужно для реализации этого в повседневной жизни, находится в пределах возможностей открытия, и все это так разумно и так ясно в ходе тех исследований, которые деятельно ведутся сейчас в каждой европейской столице, что в любой день мы можем услышать о том, как из области рассуждений это перешло в область неоспоримых фактов»[457].

Что касается Теслы, то он год спустя в одной из публичных лекций отмечал: «В связи с явлениями резонанса и проблемой передачи энергии по одному проводнику, которые я только что

рассматривал, я хотел бы сказать несколько слов по одному вопросу, который все время у меня на уме и который затрагивает благосостояние всех. Я хочу сказать о передаче осмысленных сигналов, а может быть, даже и энергии на любое расстояние совсем без помощи проводов. С каждым днем я все более убеждаюсь в практической осуществимости этого процесса, хотя я прекрасно знаю, что большинство ученых не верят в то, что подобные практические результаты могут быть быстро достигнуты; тем не менее все считают, что работы последних лет могут лишь стимулировать опыты в этом направлении. Мое убеждение установилось так прочно, что я рассматриваю этот проект передачи сигналов или энергии уже не просто как теоретическую возможность, а как серьезную задачу, которая ставится перед инженером-электриком и должна быть решена со дня на день»[458].

Приведенное выступление выдающегося сербского ученого, однако, нельзя понимать как его убеждение в возможности решения задачи беспроводной связи. В этой же лекции Тесла говорил, что «мысль о передаче без проводов является естественным следствием самых последних результатов, полученных из исследований в области электричества. Некоторые энтузиасты выразили свою уверенность в возможности осуществления телефонии на любое расстояние посредством индукции через воздух. Я не могу простирать свое воображение так далеко». Далее Тесла излагал свою идею «изменить электростатическое состояние земли и таким путем передавать осмысленные сигналы».

Оливер Лодж одновременно с Г. Герцем разрабатывал вопросы, вытекавшие из учения Фарадея — Максвелла, и, по словам самого Герца, пришел бы к тем же результатам, если бы он, Герц, не опередил его[459]. Правильно оценив шаг, сделанный Бранли, Лодж разработал более совершенный когерер и, применив вибратор Герца, осуществил передачу волн на некоторое расстояние за пределы лаборатории. Лоджу принадлежит идея встряхивания когерера для восстановления его чувствительности после ее потери вследствие действия на опилки электромагнитных волн; для осуществления этой цели он применил часовой механизм от аппарата Морзе. Лодж был ближе всех других к изобретению беспроволочного телеграфа, но так и не осуществил это изобретение. Почему? На этот вопрос он сам отвечал так: «Я был слишком занят работой, чтобы браться за развитие телеграфа или любого другого направления техники. У меня не было достаточного понимания того, чтобы почувствовать, насколько это окажется экстраординарно важным для флота,

торговли, гражданской и военной связи».

Продолжателем работ Лоджа стал его ученик, индиец Дж. Ч. Бозе[460], о котором К. А. Тимирязев сказал, что имя этого ученого «знаменует новую эпоху в развитии мировой науки»[461]. Бозе как ученый занимался углубленным изучением природы электромагнитных волн. Хотя он не преследовал практических целей, тем не менее предложенная им аппаратура была несомненно важным шагом на пути к созданию технического беспроволочного телеграфа[462]. Свои работы Бозе, живя в Калькутте, печатал в индийском журнале «Journal of the Asiatic Society of Bengal», и они тотчас же перепечатывались в широко распространенном тогда английском электротехническом журнале «The Electrician»[463]. Созданную им аппаратуру он демонстрировал в 1896 году на очередном съезде Британской ассоциации[464]. Об этом журнал «Nature» сообщал: «Проф. Дж. Ч. Бозе демонстрировал весьма изящный, компактный прибор для изучения свойств электрических волн. При помощи этого прибора он подтвердил законы преломления и отражения, определил показатели преломления и длины волн (пользуясь изогнутыми решетками), показал поляризацию и двойное преломление под давлением и при различном нагреве. Примененные им решетки состояли из полос оловянной фольги, укрепленных на эбоните… Во время обсуждения статей Дж. Ч. Бозе проф. Оливер Лодж показал когерер, которым он пользовался приблизительно три года назад, исследуя электрические волны. Сравнивая прибор проф. Бозе с этим когерером, он охарактеризовал последний как слишком громоздкий и трудно поддающийся управлению»[465].

О том, что Попов высоко — иногда даже чересчур высоко — оценивал роль предшественников в своих работах, можно убедиться по его многочисленным выступлениям, докладам и статьям. Не менее показательным в этом отношении являются высказывания его ближайшего помощника П. Н. Рыбкина, который через 30 лет после изобретения радио писал: «Я до сих пор помню, с каким волнением показывал А. С. мне номер журнала „Electrician“, в котором была помещена статья Лоджа, где он описывал свои знаменитые опыты по применению открытия Бранли к устройству когерера для обнаружения при помощи его электрических колебаний[466]. В этой области, в которой работал А. С. десять лет, сделано было ценное достижение. А. С. сейчас же принимается их воспроизводить и в процессе этой работы создает свою знаменитую схему первой приемной станции, положившей начало беспроволочному телеграфу»[467].

Когда радиотелеграф с большим успехом внедрялся на

практике, делались неоднократные попытки приписать честь его изобретения Лоджу. Много лет спустя, в 1908 году, когда русской научной общественности пришлось вести борьбу за права своего соотечественника, Физико-химическое общество запросило Лоджа. Он ответил письмом, в котором мы читаем: «Я всегда высоко оценивал работы проф. Попова по беспроволочной телеграфии. Правда, что я применял автоматический молоток или другой вибратор, приводимый в действие часовым механизмом или механизмом другого вида, но Попов первый заставил сам сигнал приводить в действие декогератор, и я считаю, что этим нововведением мы обязаны именно ему»[468].

Было бы ошибочно думать, что в России только один Попов занимался изучением электромагнитных волн; этой проблеме немало внимания уделяли многие ученые. Замечательные результаты были получены П. Н. Лебедевым[469], опубликовавшим свою работу «О двойном преломлении лучей электрической силы» в том же томе журнала Русского физико-химического общества[470], где было напечатано сообщение о докладе Попова, закрепившее за ним право считаться изобретателем радио.

Занимаясь оптическими исследованиями, Лебедев заинтересовался изысканиями Герца, столь убедительно подтверждавшими электромагнитную теорию света. «После того, — писал Лебедев, — как Герц дал нам методы экспериментально проверить следствия электромагнитной теории света, и тем открыл для исследования неизмеримую область, естественно появилась потребность делать его опыты в небольшом масштабе, более удобном для научных изысканий… Мне удалось при дальнейшем уменьшении аппаратов получить и наблюдать электрические волны, длина которых не превосходила долей одного сантиметра и которые были ближе к более длинным волнам теплового спектра, чем к электрическим волнам, которыми вначале пользовался Герц; при этих волнах можно пользоваться такими маленькими параболическими зеркалами, что призма для доказательства явления преломления может быть лишь немногим более одного сантиметра. Таким образом, явилась возможность распространить основные опыты Герца на кристаллические средины и пополнить их исследованием двойного преломления в кристаллах»[471].

До Лебедева опытами Герца усиленно занимался Н. Г. Егоров, правда с гораздо меньшим успехом. В. К. Лебединский в своих воспоминаниях об этих опытах рассказывает: «Проф. Егоров с большим увлечением и настойчивостью обратился к воспроизведению опытов Герца; при этом он копировал установку до мелочей. Каковы были достижения, можно себе представить из

следующего факта: когда он демонстрировал (1889 г.) их на заседании Физического общества, то никто из присутствующих, несмотря на полную темноту в помещении, не видел того, что ожидалось (искорка в резонаторе Герца); тогда председательствующий подошел к прибору и, всмотревшись, констатировал, что действительно явление происходит. Это было явление — электрический резонанс, — которое теперь производит ребенок, поворачивая ручку радиоприемника, причем улавливаются радиоволны за сотни и тысячи километров против тех 4–5 м, какие были в опытах Егорова… Во второй раз Егоров демонстрировал опыты Герца в том же году в Актовом зале университета на съезде естествоиспытателей. Зал был переполнен… Опять требовалась совершенная темнота, и мне уже не пришлось увидеть результатов эксперимента, так как, исполняя обязанности „студента-распорядителя“, я был поставлен с наружной стороны дверей, чтобы не допустить ни на одну секунду открытия их напирающей толпой…»[472]

Роль и значение работ предшественников Попова в истории беспроволочного телеграфа могут быть определены как создание почвы, на которой возникло новое средство связи. Но почти все они не ставили перед собой практических целей, и, во всяком случае, ни один из них не добился передачи сигналов на расстояние без проводов.

Глава восьмая
ИЗОБРЕТЕНИЕ БЕСПРОВОЛОЧНОГО ТЕЛЕГРАФА

Всемирная выставка в Чикаго и происходивший тогда очередной электротехнический конгресс, на котором обсуждался вопрос о возможности создания беспроводной связи, укрепили Попова в убеждении, что проблема беспроволочной телеграфии вполне назрела. Сам он был занят этой мыслью задолго до того. Но если Эдисон и Прис видели решение этого вопроса в электрической индукции, то Попов пошел по другому пути. Воспитанный на теоретических воззрениях Фарадея и Максвелла, он не только восторгался исследованиями Герца, открывшими новую эпоху в учении об электричестве, но сразу же разглядел практические возможности, которые несет с собой одержанная научная победа. По словам А. А. Петровского, «от природы склонный к аналогиям и обобщениям, А. С. говорил, что нечто подобное мелькало у него в голове еще ранее опубликования опытов Герца. По ознакомлению же с последними он начинает усиленные поиски практических приложений этих волн к передаче сигналов на значительные расстояния»[473].

Занятый этой идеей, Попов пристально следил за каждым новым шагом исследователей, продолжавших работы немецкого физика. Эти изыскания Попова происходили на глазах Н. Н. Георгиевского, выполнявшего в те годы обязанности его ассистента. Вспоминая о впечатлении, которое произвела на него статья Бранли, Георгиевский писал: «Когда в 1891 г. появилось сообщение Бранли об изменении проводимости металлических порошков под влиянием электрических колебаний, А. С. Попов сразу оценил всю практическую важность открытия Бранли для устройства чувствительных приемников электромагнитных волн и начал усиленно изучать это явление, стремясь подобрать более чувствительные порошки. При этом им было выяснено значение предварительного окисления поверхности крупинок порошка. В результате А. С. Попов собственноручно построил когерер, фигурировавший впоследствии в его грозоотметчике. Еще до 1891 г. А. С. Попов в тесном кругу близких ему лиц высказывал мысль о возможности использовать лучи Герца для передачи сигналов на расстояние. В трубке Бранли он получил чувствительный индикатор электромагнитных волн. Его внимание в то время было обращено на способы увеличения

мощности вибратора и вообще энергии электромагнитных волн»[474].

Опубликование работы Бранли побудило физиков во многих странах повторять его опыты. Всячески варьируя их, исследователи сделали новые наблюдения. Эти наблюдения Попов тщательно изучал. Впоследствии, излагая ход своих изысканий, приведших его к великому изобретению, он не преминул указать на каждый новый шаг, сделанный после Бранли. Из многих цитированных им авторов назовем имена Дж. Минчина[475] и В. Бернацкого[476].

Как уже отмечалось, Попов не довольствовался одним повторением того, что было сделано до него. Он внес новые элементы в экспериментальную технику, которой пользовались его предшественники. Хотя мы лишены записей ученого, которые подробно рассказывали бы о том, как он продвигался по избранному пути, все же то, что дошло до нас, дает возможность представить себе основные вехи, приведшие к блестящим результатам. Речь идет о воспоминаниях людей, тесно связанных с Поповым в то время, и о сохранившихся в Архиве Военно-морского флота извещениях о его выступлениях в Собрании минных и других офицеров.

Опубликованные документы и материалы рисуют следующую картину работы Попова над вопросами электрических волн и колебаний. Н. Н. Георгиевский, помогавший ему в подготовке лекций и демонстраций, рассказывает: «Первая серия лекций А. С. Попова, в которой мне пришлось ему помогать, происходила в 1889 г. и была посвящена интересовавшим в то время всех опытам Герца. Название лекций было „Новейшие исследования о соотношении между световыми и электрическими явлениями“. Программа лекций была следующая:

а) условия прохождения колебательного движения электричества и распространения электрических колебаний в проводниках;

б) распространение электрических колебаний в воздухе, лучи электрической силы. Отражение, преломление и поляризация электрических лучей;

в) актино-электрические явления и действие света вольтовой дуги на электрические заряды»[477].

Эта программа, опубликованная впервые в юбилейном издании Минного офицерского класса с указанием, что она заслуживает особенного интереса[478], показывает, насколько глубоко и широко понимал Попов выдвинутую им проблему. Его лекции собирали большую аудиторию; он читал их не только перед Собранием минных и других офицеров в Кронштадте, но,

как мы видели, приезжал в Петербург и повторял лекции в Главном адмиралтействе, в помещении Морского музея. Они привлекали внимание Морского технического комитета. «Опыты, произведенные германским профессором Герцем, в доказательство тождественности электрических и световых явлений, — писал председатель Морского технического комитета управляющему Морским министерством, — представляют большой интерес не только в строго научном смысле, но также и для уяснения вопросов электротехники»[479].

Эти строки датированы 7 марта 1890 года и указывают на то, что в морском ведомстве уже тогда были специалисты, которые понимали важность работ Попова, когда они еще были в зародыше. Благодаря запискам его помощников удается установить — правда, только в общих чертах, — ход этих работ. «При подготовке опытов к лекциям по электрическим колебаниям, — рассказывает Н. Н. Георгиевский, — А. С. Попов стремился к увеличению чувствительности приемной части приборов и к уменьшению длины волны герцевской аппаратуры. Его попытки были направлены на отыскание более чувствительного и более резкого индикатора электрических колебаний, чем наблюдавшаяся в лупу искра в резонаторе или свечение разреженной трубки. В качестве индикатора он стремился применить радиометр, приводимый в движение при помощи электрических колебаний, собственноручно им самим изготовленный и демонстрированный впоследствии в Отделении физики Русского физико-химического общества 8 ноября 1894 г. [480] Он пытался также применить для обнаруживания электромагнитных волн чувствительный воздушный термоскоп, обвивал его резервуар несколькими витками проволоки, включенной в цепь резонатора»[481].

Продолжая рассказ о ходе работ Попова, Георгиевский указывает на длительные искания, приведшие, наконец, к правильному решению: «Направление работы его мысли не позволяло ему отказываться от зеркал при вибраторе, концентрирующих электромагнитные волны в параллельный пучок и дающих возможность сообщать им определенное направление. В целом ряде различных исканий А. С. Попов пытался, между прочим, укоротить длину волны и уменьшить размер зеркал. Ему удалось значительно уменьшить размеры вибратора и резонатора, а следовательно, и зеркал, и создать тип аппаратуры, немногим больший по размерам теперешней аппаратуры школьного типа. С этой установкой он легко мог воспроизводить все основные опыты по отражению, преломлению, поляризации и вращению плоскости поляризации

электромагнитных волн. Для преломления электромагнитных волн он применял трехгранную призму сперва из канифоли, а затем из картона, заполненного сухими древесными опилками. Вращение плоскости поляризации он демонстрировал, пропуская электромагнитные волны через стопку деревянных пластинок с повернутыми от слоя к слою направлениями волокон, аналогично с получением вращения плоскости поляризации при помощи стопки из слюдяных пластинок. К 1894 г. А. С. Попов уже отказывается от применения зеркал и ведет попытки к обнаружению электромагнитных волн непосредственно от вибратора, а затем и вообще от любого колебательного контура»[482].

Как раз во время этих напряженных трудов Георгиевский переехал в Петербург. Заменивший его П. Н. Рыбкин так же преданно помогал Попову в его изысканиях вплоть до изобретения беспроволочного телеграфа и внедрения его на кораблях военно-морского флота. Будучи моложе Попова только на пять лет, Рыбкин пережил его более чем на 40 лет, и в дни, когда отмечались знаменательные даты, выступал в печати с воспоминаниями; в них он довольно подробно освещал тот путь, который привел Попова к его великому изобретению.

Рыбкин рассказывает не только о том, чему был очевидцем, но и о том, что, видимо, слышал от Попова. Опыты Бранли Попов стал продолжать за три года до того, как Рыбкин приехал в Кронштадт. Но в воспоминаниях последнего, написанных в 1925 году, мы читаем: «Как показал Бранли, металлические опилки под влиянием разряда далекой искры сразу изменяют свое сопротивление до минимума и при этом теряют способность принимать следующий электрический импульс. Чтобы восстановить это драгоценное свойство опилок, надо их после каждой искры встряхивать. Сначала А. С. к стрелке гальванометра приклеивал листок бумаги с легкими электродами и посыпал на них железные опилки. Во время прохождения тока стрелка сильно отклонялась, опилки от этого движения получали достаточное встряхивание, и они приобретали первоначальное сопротивление. Ток в цепи прекращался, и стрелка гальванометра спокойно останавливалась на нуле. Следующая искра, из соседней комнаты, заставляла стрелку сделать быстрое движение в сторону и снова вернуться к нулю. Этот первый опыт не мог удовлетворить А. С. Чувствительность этой системы была хороша, но система была слишком непостоянна. Пытливый ум изобретателя победил это первое препятствие, встретившееся на его пути к намеченной цели. Появилась идея о необходимости введения реле, и результаты проверки новой схемы превзошли

ожидания. Чувствительность приема заметно возросла, и точность работы стала такой, что было возможно регистрировать на ленту всякие электрические импульсы без пропуска»[483].

В разгар этих работ в печати появилась лекция О. Лоджа «Творение Герца»[484], прочитанная 1 июня 1894 года в Лондонском королевском обществе, где издавна устраивались публичные выступления видных ученых перед широкой аудиторией с освещением важнейших научных проблем. Свое выступление Лодж посвятил трудам Герца в области электромагнитных волн и относительно подробно рассказал о работах его предшественников и последователей, остановившись в первую очередь на собственных опытах, которые, как уже указывалось, сыграли исключительно важную роль в предыстории радио. «В 1889 году, — сообщил Лодж, — я сделал наблюдение, что два шарика, расположенные достаточно близко один от другого, но еще настолько раздвинутые, чтобы выдерживать напряжение, скажем, на электроскопе, при пропускании между ними искры фактически приходят в соприкосновение, причем проводят ток, достаточный для обычного звонка, при наличии в цепи одного элемента Вольты. В отсутствие элемента они обнаруживают наличие собственной электродвижущей силы, достаточной для того, чтобы вызвать значительное отклонение гальванометра. Иногда для разделения шариков оказывалось необходимым применение некоторого, правда очень незначительного, усилия… Этот прибор, который я называю когерером, удивительно чувствителен как детектор герцевских волн. Он отличается от настоящего разрядника тем, что в нем изолирующая прослойка в действительности не является изолятором; эта прослойка пробивается не только гораздо легче, чем воздушный промежуток, но и менее внезапно, более постепенным образом. Трубочка, наполненная опилками, которая представляет собою последовательность плохих контактов, действует приблизительно так же и, хотя она, несомненно, менее чувствительна, она обладает все же многими преимуществами. Работать с ней гораздо легче, а кроме того, за исключением случаев крайне слабого возбуждения, она гораздо более пригодна для получения количественных результатов. Если трубочка наполнена более грубыми опилками, например стружками от сверла или токарного станка, то она приближается к единичному когереру (контакту); если же опилки более тонки, то чувствительность трубочки приобретает более широкий диапазон изменения»[485].

В предыдущей главе упоминалось уже о том впечатлении, какое, по словам П. Н. Рыбкина, произвело выступление Лоджа на

Попова. Но немедленно заняться интенсивными исследованиями он не мог. Летние месяцы он проводил в Нижнем Новгороде, а осенью должен был читать курс физики, для которого необходимо было готовить соответствующие опыты и демонстрации. Поэтому углубленно заняться опытами Лоджа Попов смог только в следующем году.

Рыбкин подчеркивает, что опыты Бранли и Лоджа воспроизводились со всею тщательностью во многих физических лабораториях, но ни один экспериментатор не добился того, что удалось Попову: «Все сложные свойства электромагнитных волн демонстрировались с поразительной ясностью. Каменные стены здания не задерживали эти волны, они были для них прозрачны. Приемная станция, стоящая за такой стеной, отвечала на сигналы, посылаемые из другой комнаты, так же хорошо, как если бы она стояла рядом с ней. Это дало возможность перенести опыты на воздух, в сад, примыкающий к Минной школе. Здесь А. С. Попов натолкнулся на новое препятствие. Листва деревьев не пропускает электромагнитных волн, и приемная станция, помещенная в саду, не отвечала на посылаемые ей сигналы. А. С. вышел из этого серьезного затруднения очень просто. Он стал накидывать на листву деревьев тонкие медные провода, и они давали возможность электромагнитным волнам огибать препятствия и попадать на приемную станцию. Одно из труднейших препятствий, встретившихся на первых порах, было преодолено… Металлический провод — как будущая антенна — еще раз сослужил большую пользу А. С. Попову. А. С. всеми силами старался повышать чувствительность своей приемной станции, и понятно, что у него появилась мысль проградуировать свой когерер, т. е. определить, при каком электрическом потенциале он замыкает цепь звонком. Для получения того или иного электрического потенциала А. С. Попов решил воспользоваться потенциалом земли. Он знал, что чем дальше мы подымаемся от поверхности земли, тем потенциал становится выше и выше. Для этого надо было только поднять вверх при помощи детского воздушного шарика тонкую медную проволоку. Эти опыты с воздушными шарами А. С. проделывал в саду при Электроминной школе, на крыше существовавшей тогда беседки. Поднятый вверх провод был присоединен к листочку электроскопа. Смотря по высоте провода, этот чувствительный листочек давал то или другое отклонение. При своем отклонении листочек касался контакта, соединенного с приемной станцией. При всяком касании листочком контакта приемная станция аккуратно отзывалась коротким звонком. В одном из этих опытов отклоненный листочек электроскопа отказался слушаться.

Прикасаясь к контакту, он от него не отходил, а как бы прилипал, и приемная станция давала при этом беспрерывные звонки. Объяснение этого, непонятного на первых порах, осложнения было найдено. Во время производства опытов небо со стороны Ленинграда (тогда Петербурга) стало покрываться тучами, и через некоторое время мы услышали раскаты далекой грозы. Приемная станция, оказывается, задолго предупреждала нас о ней! Так был сконструирован знаменитый грозоотметчик А. С. Попова»[486].

От самого Попова мы также имеем сведения, правда очень скупые, о ходе его работ. Это, прежде всего, письмо к его родственнику, мужу сестры Августы, Федору Яковлевичу Капустину, которое мы здесь приводим:

«Дорогой Федя!

Балуясь с опытами Лоджа, я натолкнулся на любопытный факт: вместо опилок я взял дробь — она в условиях, подобных опилкам, тока совсем не проводила, а потому я, считая причиной дурной проводимости наружную пленку, поочистил ее взбалтыванием в трубке, стенки которой были покрыты стеклянной шкуркой; весьма слабая проводимость появилась, но действия ее как *coherer's,* не наблюдалось, однако. Мне показалось, что стрелка гальванометра все-таки трогается, внимательно рассмотри-ка случай, хотя я почти уверен, что характер явлений принадлежит свинцу или его сплаву с сурьмой. Пока все. Целую всех Вас и желаю успехов… ну и нам конечно.

Твой А. Попов. 16 апреля 1895 год, Кронштадт.

Для опыта нужен еще хорошо действующий электрофор или Герцевский (большой) осциллятор».

Более подробные сведения о ходе своих работ Попов привел в докладе, имеющем дату — декабрь 1895 года. Здесь мы читаем: «В начале текущего года я занялся воспроизведением некоторых опытов Лоджа над электрическими колебаниями с целью пользоваться ими на лекциях; но первые же попытки показали мне, что явление, лежащее в основе этих опытов, — изменение сопротивления металлических опилок под влиянием электрических колебаний — довольно непостоянно; чтобы овладеть явлением, пришлось перепробовать несколько комбинаций. В результате я пришел к устройству прибора, служащего для объективных наблюдений электрических колебаний, пригодного как для лекционных целей, так и для регистрирования электрических пертурбаций, происходящих в атмосфере»[487].

Статья, в которой содержатся приведенные строки, увидела свет в начале 1896 года. Доклад же на эту тему был прочитан в

Физическом отделении Русского физико-химического общества 25 апреля (7 мая) 1895 года. День этот признан одним из самых замечательных дат истории человеческой культуры и каждый год отмечается в нашей стране как День радио.

Заседания отделения проходили один раз в месяц (предыдущее заседание состоялось 21 марта). Первые обнадеживающие результаты были получены Поповым в апреле, как это видно из его письма Ф. Я. Капустину. Не прошло и десяти дней, как у Попова был уже готов обстоятельный доклад, который он прочитал на очередном заседании Физического отделения РФХО. Большей оперативности и представить себе нельзя, особенно если учесть, что автор преследовал одни лишь научные цели и нисколько не помышлял о том, чтобы запатентовать сделанное им изобретение. Ведь известно же из истории техники, что вопрос этот часто решали не недели и даже не дни, а часы — Белл, например, опередил Юза патентной заявкой на телефон лишь на несколько часов. При отсутствии других точно датированных документов письмо Капуетину и протокольная запись о выступлении Попова позволяют судить о весьма напряженной и интенсивной работе ученого в течение тех нескольких дней, которые отделяют один документ от другого. За это время Попов не только систематизировал свои наблюдения, но, как мы видим, сконструировал прибор, принципиально отличавшийся от всего того, что было достигнуто в экспериментальной технике, применявшейся до него.

Широта изучаемой Поповым проблемы заметно выделяет его среди современников. Никто до него не ставил перед собой задачи улавливать (регистрировать) на больших расстояниях электрические волны, возникающие вследствие происходящих в атмосфере грозовых разрядов. Созданный им прибор поэтому и назван был «грозоотметчиком» (или «разрядоотметчиком», по выражению Д. А. Лачинова).

На мысль регистрировать происходящие в атмосфере разряды Попова натолкнули наблюдения за телефонной связью по проводам, сделанные им на родине, куда он приезжал на побывку как в студенческие, так и в послеуниверситетские годы. В опубликованном впоследствии докладе имеются такие строки: «Испытание прибора в соединении с воздушной линией значительной длины даст несомненно более или менее интересные результаты. Лично мне случалось в течение одного лета на Урале пользоваться удаленной от других телефонной линией, при этом в телефоне, когда бы ни пришлось взять его в руки, можно было слышать особенно ритмические звуки, а также очень часто шипение, свист и треск разряда; по свидетельству

лиц, пользующихся этой линией, эти звуки слышны не только летом (я наблюдал их с мая по сентябрь), но и зимой. Только зимой звуки менее вредят передаче речи, летом же иногда передача речи затрудняется ими»[488].

Сконструированный прибор, специально предназначенный для регистрации электрических волн, возбуждаемых далекими грозовыми разрядами, Попов демонстрировал перед присутствовавшими на уже упомянутом заседании Физического отделения РФХО 25 апреля.

На первый взгляд это было обычное заседание. Как всегда, оно было немноголюдным. Отсутствовавшего из-за болезни председателя Ф. Ф. Петрушевского заменял И. И. Боргман. В повестке дня значились три вопроса. Вначале А. Л. Гершун[489]доложил о новых книжных и журнальных приобретениях библиотеки отделения. Затем Л. Г. Богаевский[490] выступил с дополнениями к докладу «О законе параболы», сделанному им на предыдущем заседании. Третьим пунктом повестки был доклад Попова. В протоколе о нем скромно говорится: «А. С. Попов сделал сообщение „Об отношении металлических порошков к электрическим колебаниям“».

Не может быть сомнения в том, что докладчик и аудитория понимали, что речь идет не об обыкновенном наблюдении, но они соблюдали свойственную научной среде осторожность. Тогда, в 1895 году, никому и в голову не могло прийти, что изобретение, сделанное в Кронштадте, будет приписано другому лицу, которое станет оспаривать у русского ученого право приоритета. Вот почему в первой публикации о работах Попова содержится лишь констатация основных наблюдений, сделанных в Минном офицерском классе, и нет выводов, которые сами собой вытекали из сообщения о новом открытии.

«Исходя из опытов Бранли, — записано в протоколе, — докладчик исследовал резкие изменения в сопротивлении, испытываемые металлическими порошками в поле электрических колебаний. Пользуясь высокой чувствительностью металлических порошков к весьма слабым электрическим колебаниям, докладчик построил прибор, предназначенный для показывания быстрых колебаний в атмосферном электричестве. Прибор состоит из стеклянной трубки, наполненной металлическим порошком и введенной в цепь чувствительного реле. Реле замыкает ток батареи, приводящей в действие электрический звонок, расположенный так, что молоточек его ударяет и по чашке звонка, и по стеклянной трубке. Когда прибор находится в поле электрических колебаний или соединен с проводником, находящимся в сфере их действия, то сопротивление порошка

уменьшается, реле замыкает ток батареи и приводит в действие звонок; уж первые удары звонка по трубке восстанавливают прежнее большое сопротивление порошка и, следовательно, приводят снова прибор в прежнее чувствительное к электрическим колебаниям состояние. Предварительные опыты, произведенные докладчиком с помощью небольшой телефонной линии в г. Кронштадте, показали, что воздух действительно иногда подвержен быстрым переменам его потенциала. Основные изменения сопротивления порошков под влиянием электрических колебаний и описанный прибор были показаны докладчиком»[491].

Прибор был испытан только в лабораторных условиях, и до накопления всесторонне проверенного опыта Попов воздерживался говорить в научном органе о практических выводах, вытекающих из его наблюдений. Историческая заслуга Попова заключается в том, что он в отличие от своих предшественников, которые преимущественно интересовались аппаратами, излучавшими электромагнитные волны, изобрел в дополнение к этим аппаратам специальный прибор, принимавший эти волны. Попов назвал свой прибор «грозоотметчиком», потому что он регистрировал не только электромагнитные волны, полученные искусственно, но и те, которые образуются в атмосфере еще задолго до наступления грозы. В этом приборе впервые нашла применение приемная антенна. В более широких масштабах изобретение Попова прошло испытания в метеорологической обсерватории Лесного института, которой заведовал его университетский товарищ Г. А. Любославский.

«На здании института, — рассказывал Попов в своем докладе, — среди других приспособлений, назначенных для наблюдений над направлением и силой ветра, была установлена небольшая деревянная мачта, превышающая сажени на четыре стержни анемометров и флюгеров и снабженная на вершине обыкновенным наконечником громоотвода. Этот наконечник с помощью проволоки, проведенной сначала по дереву мачты, а далее протянутой через двор на изоляторах в метеорологический кабинет, был соединен с прибором в точке *A*. Точка *B* была присоединена к общему с другими метеорологическими приборами проводу, отведенному к земле при посредстве водопроводной сети. Регистрирующая часть состояла из электромагнита, к якорю которого было присоединено перо братьев Ришар, и из цилиндра той же формы с недельным оборотом. При этом оказалось, что прибор отвечал звонком и отметкой на всякое замыкание тока при наблюдении направления

и силы ветра, потому что в сети проводников, соединенной с приборами общим проводом, идущим к земле, возбуждались в момент перерыва тока электрические колебания. Чтобы отличить эти отметки от других, произведенных атмосферным электричеством, наблюдатели, вызвавшие звонок, делали запись на цилиндре; это побочное действие на прибор было, однако, сохранено для того, чтобы быть уверенным в его исправности»[492].

Лишь после этих испытаний, длившихся в течение лета и осени 1895 года[493], Попов, готовя к печати свой доклад в Физико-химическом обществе, указал, что его прибор может быть применен для целей связи. Свой доклад он закончил следующими словами: «В заключение могу выразить надежду, что мой прибор, при дальнейшем усовершенствовании его, может быть применен к передаче сигналов на расстояние при помощи быстрых электрических колебаний, как только будет найден источник таких колебаний, обладающий достаточной энергией»[494].

Как уже отмечалось, эти строки датированы декабрем 1895 года, но еще 30 апреля, через пять дней после исторического заседания, кронштадтская газета писала: «В настоящее время преподавателем Минного офицерского класса А. С. Поповым производится ряд опытов над применением к изучению электрических колебаний, происходящих в атмосфере, и вообще к изучению атмосферного электричества металлических порошков, чувствительных к колебательным электрическим разрядам. В известных условиях металлический порошок меняет электрическое сопротивление под влиянием колебательного разряда. Эти особые свойства порошков были открыты еще в 1891 году и после этого служили предметом нескольких исследований, а в 1894 г. г-н Лодж, пользуясь этими свойствами порошков, показывал опыты с Терцовыми электрическими лучами в Лондонском королевском обществе для громадной аудитории. Уважаемый преподаватель А. С. Попов, делая опыты с порошками, комбинировал особый переносный прибор, отвечающий на электрические колебания обыкновенным электрическим звонком и чувствительный к герцевским волнам на открытом воздухе на расстояниях до 30 сажен. Об этих опытах А. С. Поповым, в прошлый вторник, было доложено в физическом отделении Русского физико-химического общества, где было встречено с большим интересом и сочувствием. Поводом ко всем этим опытам служит теоретическая возможность сигнализации на расстоянии без проводников, наподобие оптического телеграфа, но при помощи электрических лучей»[495].

Только по возвращении из Нижнего Новгорода Попов смог

заняться завершением своих исследований. Результаты их изложены в докладе, который он опубликовал в виде статьи «Прибор для обнаружения и регистрирования электрических колебаний». В ней мы находим наглядное изображение предложенной Александром Степановичем схемы. «Трубка с опилками подвешена горизонтально между зажимами *M и N на* легкой часовой пружине, которая для большей эластичности согнута со стороны одного зажима зигзагом. Над трубкой расположен звонок так, чтобы при своем действии он мог давать удары молоточком посредине трубки, защищенной от разбивания резиновым кольцом. Удобнее всего трубку и звонок укрепить на общей вертикальной дощечке. Реле может быть помещено как угодно…

Действует прибор следующим образом. Ток батареи в 4–5 вольт постоянно циркулирует от зажима *P* к платиновой пластинке *A,* далее через порошок, содержащийся в трубке, к другой пластинке *B* и по обмотке электромагнита реле обратно к батарее. Сила этого тока недостаточна для притягивания якоря реле, но если трубка *AB* подвергнется действию электрического колебания, то сопротивление мгновенно уменьшится и ток увеличится настолько, что якорь реле притянется. В этот момент цепь, идущая от батареи к звонку, прерванная в точке C, замкнется и звонок начнет действовать, но тотчас же от сотрясения трубки опять уменьшает ее проводимость, и реле разомкнет цепь звонка. В моем приборе сопротивление опилок после сильного встряхивания бывает около 100 000 омов, а реле, имея сопротивление около 250 омов, притягивает якорь при токах от 5 до 10 миллиампер (пределы регулировки), т. е. когда сопротивление всей цепи падает ниже тысячи омов. На одиночное колебание прибор отвечает коротким звонком; непрерывно действующие разряды спирали отзываются довольно частыми, через приблизительно равные промежутки следующими звонками»[496].

Между выступлением Попова в Физико-химическом обществе и опубликованием его доклада прошло более полугода. Тем не менее его изобретение сразу же стало достоянием широких научных кругов. Полностью доклад Попова был напечатан в 1896 году в январской книжке журнала Русского физико-химического общества, а затем и в других печатных органах («Метеорологическом вестнике» и «Электричестве»). Но еще до этого результаты исследований Попова начинают входить в учебники на русском языке: в том же году было напечатано вторым изданием руководство профессора Петербургского лесного института, известного русского физика и электротехника

Д. А. Лачинова[497] «Основы метеорологии и климатологии». В главе «Атмосферное электричество» имеется специальный раздел, названный «Разрядоотметчик Попова». Это место является весьма важным документом, мимо которого не пройдет ни один историк радиотехники, потому что здесь впервые описана схема Попова с указанием на результаты, полученные при применении аппарата в метеорологических целях: «Чтобы аппарат отвечал так же отдаленным молниям и другим разрядам атмосферного электричества, его гальваническая цепь должна быть соединена посредством проволоки со стержнем громоотвода или со специально для этой цели установленным металлическим шестом. Чтобы отмечать разряды, Попов вводит в цепь своего аппарата еще электромагнит с пером Ришара. Тогда при каждом разряде это перо делает метку на вращающемся цилиндре, обтянутом бумагой. Уже первые опыты с этим прибором указывают, по-видимому, на то обстоятельство, что в атмосфере весьма часто происходят разряды, совершенно не замечаемые нами»[498].

«Изобретение беспроволочного телеграфа — этой первичной формы радиопередачи, — писал В. К. Лебединский, — представляет собой в необыкновенно чистом виде акт претворения научной концепции в жизненно полезное техническое явление»[499].

Для того чтобы дать технике новое средство связи, исследователю, упорно изучавшему труды Герца и его последователей, необходимо было обладать способностями инженера-конструктора. Попов ими действительно обладал, но был больше физиком, чем техником. Известный советский радиофизик Д. А. Рожанский[500], начавший свою самостоятельную деятельность в качестве ассистента Попова в Электротехническом институте, писал о своем руководителе: «А. С. Попов был не чужд техники, но в гораздо большей степени он все же был физиком, оригинальным и опытным экспериментатором»[501]. Это особенно ярко выявилось в начале 1896 года, когда он сконструировал аппарат, над которым надо было немедля продолжать работать, чтобы внедрить его в практику. Однако Попов, как и многие физики того времени, оставил все свои изыскания, чтобы изучить открытие Рентгена[502], названное им Х-лучами. Это неожиданное физическое открытие (Рентген открыл совсем не то, что искал) произвело ни с чем не сравнимую сенсацию и было столь поразительным, что буквально не давало покоя ни одному физику, и Попов, конечно, не был исключением[503].

Увлечение Попова рентгеновскими лучами не было, однако,

продолжительным, и он вновь обратился к вопросам связи с помощью электромагнитных волн. Он отдавал себе отчет в том, что практическое применение созданного им аппарата не ограничивается областью метеорологии. Современники Попова утверждают, что в военно-морском ведомстве понимали, какое значение может иметь изобретение преподавателя Минного офицерского класса для флота, и решили засекретить это средство связи. Вот почему Попов, докладывая 12 (24) марта 1896 года в Физическом отделении РФХО об усовершенствованной им конструкции, назвал ее «прибором для лекционного демонстрирования опытов Герца»[504]. По словам присутствовавших на этом заседании В. К. Лебединского, О. Д. Хвольсона и В. В. Скобельцына[505], на этом заседании Попов демонстрировал беспроволочный телеграф в действии[506], и, следовательно, запись в протоколе не отражала всего того, что было показано Поповым. «Когда появился в журнале протокол заседания, — писал В. В. Скобельцын, — меня поразила запись в нем по поводу доклада А. С. — она показалась мне весьма мало отвечающей тому, что на самом деле имело место, и совершенно не отражающей того, что составляло центр интереса показанного. Я ясно помню, что запись, вызвавшая мое недоумение, была именно та запись, которую мы находим в протоколе весеннего заседания 1896 г. Я это помню по последней фразе в скобках, мне казалось тогда, что показанная нам на заседании аппаратура не была вовсе описана в Ж.Ф.-Х.О., и фраза в скобках немало меня тогда озадачила. Это несоответствие так меня тогда удивило, что я спросил Ал. Льв. Гершуна, как это могло случиться. Алекс. Львович в ту пору вел протокол заседания общества, а я видался с ним почти ежедневно в лаборатории. И я ясно помню ответ Ал. Льв. Он сказал мне, что запись в протоколе представляет собою точное воспроизведение того, что сам А. С. Попов написал для внесения в протокол, прося при этом записать в протоколе именно так, как записано: „ничего не изменять и ничего не прибавлять“. Какую цель преследовал Александр Степанович, это ни Ал. Льв. Гершуну, ни мне не было понятно, но желание Попова было точно выполнено»[507]. О первой радиограмме Попова речь пойдет далее. Здесь же отметим, что военно-морское ведомство, как мы уже упоминали, имело свои виды на новое средство связи. Но пока бюрократическая машина заработала, прошло немало времени, и лишь в 1897 году начались опыты Попова непосредственно на море.

Глава девятая
ОПЫТЫ НА МОРЕ

Чтобы побудить командование флота оценить по существу новое средство связи, Попову пришлось потратить немало времени и сил. 19 января 1896 года, почти за три месяца до выступления в Физическом отделении РФХО, о котором речь шла в конце предыдущей главы, он прочитал в Кронштадтском отделении Русского технического общества доклад «Прибор для обнаружения электрических колебаний». Текст этого доклада до нас не дошел. О состоявшемся же выступлении Попова известно лишь из отчета того же Кронштадтского отделения РТО[508].

Начавшееся всеобщее увлечение опытами Рентгена, как мы видели, на некоторое время отодвинуло в сторону все другие работы Попова, но его изобретение уже получило широкое признание. Его аппарат был экспонирован на Всероссийской промышленной выставке и получил премию. О значении же нового средства связи для флота громогласно заговорили лишь в начале 1897 года. Поводом к тому послужила следующая заметка, напечатанная 4 января в газете «Котлин» в разделе «Иностранные флоты».

«Новое открытие в области электричества, сделанное доктором Шундер-Бозе[509], возбудило оживленные толки среди английских ученых, показав, что при известных условиях можно видеть невидимое, различать предметы сквозь человеческое тело и непроницаемые предметы, что для зрения нет преград. Профессор Бозе, как сообщают в „Pearson's Magazine“, с помощью придуманных им приспособлений мог передать световые сигналы на расстояние 1500 м сквозь совершенно непрозрачные тела, а затем направил сквозь тело губернатора Бенгалии и капитальную стену электрические вибрации, произведшие выстрел из пистолета, лежащего заряженным в замкнутом со всех сторон помещении. Для морского ведомства открытие Бозе представляет особенно важный интерес. С помощью превращений электрических вибраций в световые колебания, как замечает „Journal des Débats“, представится возможность подавать сигналы в районе нескольких миль без всяких электрических проводов, и тем же путем могут быть предупреждаемы и несчастья на море, так часто случающиеся в туманную погоду. Во всяком случае, нужно выждать более обстоятельных подробностей об открытии профессора Бозе»[510].

Эту заметку Попов не мог оставить без внимания, и он тотчас

же написал письмо в редакцию газеты, напечатанное под заглавием «Телеграфирование без проводников»[511]. Нетрудно видеть, что в опубликованной заметке одна ошибка нагромождена на другую. Как мы видели, весь мир находился под впечатлением, которое произвело открытие рентгеновских лучей; их иногда смешивали с лучами Герца. Нечто подобное имело место и в приведенной заметке. Попов в своем письме в редакцию вынужден был на этом специально остановиться и объяснить: «Электромагнитные волны, действующие в этого рода приборах (грозоотметчике. — *М. Р.*), не видимы и не ощутимы для человека — они проходят совершенно свободно через непрозрачные для света тела, но только через непроводники или через дурные проводники, но не проходят через металлы. Непосредственной связи между этими лучами и Х-лу-чами, т. е. лучами Рентгена, нет, а эти опыты не имеют ничего общего с видимостью сквозь непрозрачные тела».

Разумеется, не это обстоятельство побудило Попова выступить в печати. Главной причиной было то, что помещенная заметка затрагивала его интересы, так как все, что в ней сообщалось как новинка, было достигнуто им давно и намного превзойдено.

Попов относительно подробно остановился на появившихся в научно-технической и общей прессе сообщениях, имевших отношение к изобретению телеграфа без проводов. Обостренный интерес к этим работам, подчеркивает Попов, вызван выступлением главного инженера английских телеграфов У. Приса[512] на съезде Британской ассоциации содействия науке (The British Association for Advancement of Science) с заявлением, что приехавший недавно в Англию итальянец Маркони[513] привез с собой аппарат, посредством которого можно передавать сигналы на расстояние без проводов. Еще раньше Прис прочел лекцию в Электротехническом обществе; она не была опубликована, но о ней появились сообщения в печати, причем не только в английской. В этих сообщениях указывалось, что Прис во время лекции демонстрировал опыты с аппаратом Маркони, однако не показывал его устройства, которое сохранялось в тайне.

О работах же Бозе Попов знал не из вторых рук, а по первоисточникам, так как за специальной литературой он тщательно следил. К его услугам была богатая библиотека Минного офицерского класса, постоянно пополнявшаяся новинками и всеми сколько-либо заметными электротехническими журналами. В своем письме Попов, ссылаясь на подлинные факты, осветил действительное

положение вещей. «В октябрьских номерах английского журнала „Nature“, — писал он, — есть отчеты о заседаниях Британской ассоциации. На одном из заседаний демонстрировался прибор Ш. Бозе для изучения электрических волн[514]. По этому поводу Прис сообщает об опытах, производимых английским телеграфным ведомством при участии известного телеграфного инженера Кемпе над прибором Маркони. Опыты передачи сигналов с помощью Герцевых электрических волн происходили на большой площади Salisbury Plain и доходили до расстояния 1¼ мили; кроме этого, он упоминает об опытах, произведенных на отдельных холмах, не указывая расстояния».

«Прибор Бозе описан в Лондонском журнале „Electrician“ в октябре нынешнего года[515]. Прибор представляет видоизменение подобного же прибора О. Лоджа (O. Lodge), демонстрированного еще в 1894 г. Сам Лодж, присутствовавший в упомянутом выше заседании, признал прибор проф. Бозе более компактным и менее капризным по сравнению с его прибором».

Поскольку газета ни единым словом не обмолвилась о работах, проведенных в Кронштадте и увенчавшихся гораздо более важными результатами, о которых докладывалось не только в столичных научных организациях, но и в Кронштадтском отделении Русского технического общества[516], Попов решил напомнить о фактах, так непростительно оставленных вне внимания газеты.

Сообщив опубликованные в научной литературе сведения об аппарате Бозе, он писал: «Подобный прибор, на том же принципе основанный, был устроен мною в 1895 г. В апреле этот прибор был демонстрирован в заседании Физического отделения Русского физико-химического общества и в специальном собрании метеорологов, так как мой прибор может служить для регистрирования электрических колебаний, происходящих в атмосфере во время гроз, а также и слабых электрических возмущений, случающихся в зимнее время».

В своем письме Попов отмечает, что его аппарат с успехом применяется уже второй год на метеорологической станции Лесного института и что грозоотметчик был экспонирован в 1896 году на Всероссийской промышленной художественной выставке и получил там премию.

Главный интерес представляет то место письма Попова, которое свидетельствует о широте его взглядов на возможность практического применения электромагнитных волн. «Мой прибор, — указывает он, — отвечает звонком на электрические волны, и с ним можно производить все опыты, описанные в № 3 газеты „Котлин“, т. е. произвести выстрел, взрыв и т. п., — все,

что может сделать энергия электрического тока, потому что в этом приборе электрическая волна действует на телеграфное реле, а при помощи реле можно ввести в цепь какую угодно постороннюю энергию».

В заметке, помещенной в газете «Котлин», указывалось на возможное новое средство связи в морском деле. Это больше всего, разумеется, интересовало кронштадтскую газету. Между тем основная идея применения электромагнитных волн для целей телеграфирования без проводов была высказана Поповым во время демонстрации его грозоотметчика. Попов соблюдал присущую ученому-исследователю осторожность; тем не менее высказанные им мысли, чуждые широковещательных обещаний, содержат определенное указание на практические возможности применения его изобретения в морском ведомстве в ближайшем будущем. «Сигнализация электрическими лучами, — указывал Попов, — подобна оптической и звуковой, сигналы могут быть направлены по преимуществу в одном направлении или же одновременно во все стороны. В пределах одной мили сигнализация и сейчас возможна. Глаз для электрических лучей существует удовлетворительный, теперь мы должны обратить внимание на источник электрических лучей; существующие до сих пор вибраторы Герца по сравнению с световыми источниками очень слабы… Действие тумана на электрические волны не было наблюдаемо, но многое заставляет ожидать значительного ослабляющего действия тумана, а потому можно ожидать существенной пользы от применения этих явлений в морском деле как для маяков, так и для сигнализации между судами одной и той же эскадры».

Обеспечение флота беспроводными приборами связи требовало предварительных опытов в несравненно более широких масштабах, нежели те, которые выполнялись Поповым в лаборатории или в саду Минного офицерского класса. Для того чтобы приступить к таким опытам, нужны были средства и притом весьма значительные — вначале сам Попов не имел представления о их размере и испрашивал обычно ничтожно малые суммы. Кроме того, чтобы проводить опыты беспроволочного телеграфирования непосредственно на море, вначале между кораблем и берегом, а затем и между кораблями, необходимо было разрешение начальства. Нужно было заинтересовать не только научные, но и широкие морские круги.

Опубликование цитированного выше письма было первым шагом. Затем 31 марта 1897 года Попов выступил в Кронштадтском морском собрании с публичной лекцией о возможности телеграфирования без проводов по предложенному

им способу[517]. Из дошедших до нас известий видно, что выступление Попова привлекло внимание высших чинов флота и увенчалось блестящим успехом. Вот что записано в отчете об этой лекции: «При большом стечении публики, состоящей из гг. адмиралов, генералов и офицеров всех родов оружия, дам, частных лиц и учащихся, вчера прочитана преподавателем Минного офицерского класса А. С. Поповым лекция „О возможности телеграфирования без проводников“. Опыты, которыми была обставлена лекция, прошли удачно и вызвали большой интерес в слушателях. Лектор, время от времени знакомящий кронштадтскую публику с новостями по электричеству, был награжден дружными аплодисментами»[518].

Проект Попова был встречен сочувственно и одобрен в высших инстанциях. Об этом свидетельствует следующий рапорт заведующего Минным офицерским классом главному инспектору минного дела: «Преподаватель М. О. К. А. Попов предложил свой труд для производства предварительных опытов по телеграфированию без проводов в бóльших размерах, чем он производил до сего в кабинетах класса. При этом г. Попов заявил мне, что производство этих опытов в принципе одобрено Вашим превосходительством, и потому просил моего ходатайства перед Вашим превосходительством об отпуске ему, г. Попову, на расходы по тем опытам авансом из сумм Технического комитета до трехсот (300) рублей под его расписку и отчет»[519].

Инспектор минного дела — им был тогда Н. И. Скрыдлов[520] — сам решить этот вопрос не мог и обратился к управляющему Морским министерством[521], который и разрешил выдать Попову запрошенную сумму «на расходы по опытам электрической сигнализации без проводников между судами эскадры»[522]. Еще до получения этих ассигнований заведующий Минным офицерским классом исходатайствовал у главного командира Кронштадтского порта разрешение Попову производить опыты в Военной и Средней гаванях[523].

Главный командир предоставил в распоряжение Попова для опытов свою яхту «Рыбка». Его адъютант Берлинский в 1925 году, в связи с начавшейся подготовкой к празднованию тридцатилетия радио, напечатал свои записки, опубликованные в журнале «Друг радио» под заголовком «Воспоминания командира яхты „Рыбка“ б. военмора А. И. Берлинского, на которой 30 лет тому назад производил первоначальные опыты изобретатель беспроволочного телеграфирования А. С. Попов»[524].

«Александр Степанович, — рассказывает Берлинский, — поставил на „Рыбке“ свои несложные, простые приборы, состоявшие из металлического абажура — приемника с медными

проводами, устанавливаемого на яхте на передней мачте, примерно на 14 футов (около 4 м) от палубы, и ящика на корме, к которому шли провода от абажура с мачты; отправитель энергии — второй металлический абажур — устанавливался на стенке у ворот Средней гавани, и яхта то приближалась, то отходила от ворот. Александр Степанович вел опыты единолично, персонально, никто ему не помогал. Я, как командир, был занят исключительно маневрированием судна и не мог отвлекаться опытами, так как место это очень бойкое, фарватер узкий, и то и дело приходилось давать дорогу буксирам, проходящим мимо, или входящим в гавань судам. Опыты эти протекали всегда у профессора А. С. удивительно удачно, видно было, что для него все ясно, что он шел по правильному пути уверенно, не терялся, не искал, а сохранял всегда добродушную ласковость, простоту и исключительную скромность, скажу больше — застенчивость»[525].

За опытами на яхте «Рыбка» последовали испытания в более широких масштабах, уже на боевых судах. Здесь, как и во всех последующих опытах, Попову помогал П. Н. Рыбкин; в его записках мы находим дополнительные сведения к тому, что содержится в отчетах о произведенных работах. Воспоминания помощника Попова особенно ценны тем, что восстанавливают обстановку, в которой производились первые работы по применению беспроволочной связи на флоте, и указывают, какими средствами были достигнуты первые результаты; здесь же названы и места, где ставились опыты. К этому надо добавить, что в летние месяцы, когда опыты на море были в самом разгаре, Попову, занятому обязанностями на Нижегородской ярмарке, приходилось уезжать из Кронштадта, и Рыбкин был предоставлен самому себе, пользуясь, конечно, указаниями своего руководителя, с которым он не переставал переписываться; часть писем Попова Рыбкин поместил в своих мемуарах. Все эти материалы являются незаменимыми источниками как для жизнеописания изобретателя радио, так и для истории внедрения нового средства связи в военно-морском флоте.

Рассказы о первых опытах на море Рыбкин начал с освещения подготовительных работ к ним; они начались сразу же после получения отпущенных кредитов. Сообщенные сведения не очень пространны, но все же относительно подробно знакомят с аппаратурой и приемами, применявшимися на начальном этапе беспроволочного телеграфа в действии. «Подготовительные работы, — писал Рыбкин, — начались с выработки вибраторов Герца. Вибратор малой мощности состоял из двух шаров диаметра 30 см, соединенных между собою и разрезанных

посредине стержнем. Опыты, произведенные в Кронштадтской гавани, дали для такого вибратора дальность 300 сажен при искре около одного сантиметра. В этих опытах чувствительная трубка заключала в себе железный порошок. Дальнейший успех дала несколько изменённая конструкция трубки. Мелкий стальной бисер, насыпанный вместо железного порошка, значительно поднял чувствительность приемной системы, и то же расстояние в 300 сажен было легко получено при искре в 4–5 мм. Теперь для увеличения дальности осталось еще одно средство — увеличить мощность вибратора. Второй вибратор большой мощности имел вместо шаров особой формы диски диаметром немного меньше одного метра. Искровой промежуток в новом вибраторе был устроен между двумя шляпками диаметром 10 см, причем искра, как и в первом вибраторе, происходила в масле… Для первых опытов вибратор большей мощности был установлен в особой будке около так называемой Лазаретной пристани на острове Тейкар-сари. Приемная станция устанавливалась на специально назначенном для опытов паровом катере. Эта станция состояла из приемного провода длиною около 4 сажен, чувствительной трубки, введенной в цепь двух элементов, и вольтметра Карпантье. По отклонению этого вольтметра и обнаружилась работа передатчика. Многочисленные испытания при этих условиях установили наибольшую дальность около 3 верст»[526].

Приступая к опытам на море, Попов разработал обширную программу работ, поставив перед собой на первом плане, как он писал, ряд задач[527]. Первой из них было добиться увеличения расстояния, на котором можно посылать сигналы. Над этой задачей ученый работал в течение зимы, предшествовавшей летней кампании. За это время ему удалось повысить чувствительность приемного аппарата в пять-шесть раз, и теперь его внимание было обращено главным образом на передающее устройство, которое было описано Рыбкиным. Столь же важной была вторая задача — добиться надежности и постоянства действия аппаратов, обнаружить влияние внешних (атмосферных) условий на «дальность и исправность действия сигнализации». К числу следующих первостепенных задач относилось и влияние специфических военно-морских условий, в которых беспроволочному телеграфу приходилось действовать. Задача эта была им сформулирована так: «Испытать действие приборов в судовой обстановке с целью определить влияние на сигнализацию металлических частей судна, найти наивыгоднейшее помещение приборов на судне и вообще определить те особенности, которые потребуются для приборов, назначенных к употреблению на

судах».

В начале июня 1897 года аппаратура была готова, и в середине месяца можно было начать опыты[528], но в это время Попов должен был уехать в Нижний Новгород. Опыты, как уже отмечалось, проводил Рыбкин, вначале в Кронштадтской гавани между крейсерами «Россия» и «Африка», а затем на Транзундском рейде в Выборгском заливе между учебным судном «Европа» и крейсером «Африка». Дальность передачи удалось увеличить с 300 сажен (0,6 километра) до 5 верст (6 километров).

По свидетельству Рыбкина, опыты завершились установкой радиотелеграфного сообщения между учебным судном «Европа» и крейсером «Африка». Этим результатом Попов остался чрезвычайно доволен. В письме своему помощнику (24 июля 1897 года) он писал: «Очень обрадован я был Вашим последним письмом. Если бы ничего больше не было получено в нынешнем году, то для интереса зимних опытов достаточно»[529].

Подводя итоги опытов, комиссия, назначенная Главным морским штабом и состоявшая из Попова, Рыбкина и заведующего Минным офицерским классом Васильева, писала: «Наибольшие расстояния достигаются увеличением энергии волны; величина же этой энергии определяется размерами вибратора и действующей разностью потенциалов, в свою очередь обусловливаемой мощностью индукционной спирали и длиной разрядной искры в вибраторе. При данном вибраторе и при данной длине искры всегда получались одни и те же максимальные расстояния, если состояние погоды было одинаково, что доказывало очень ценное свойство приборов: постоянство чувствительности приемника и постоянство мощности источника волн. Дальность сигнализации из сравнительных опытов оказалась, кроме того, чувствительно зависящей, как и следовало ожидать, от высоты вертикального проводника, принимающего волну на станции получения сигнала. Наибольшая дальность, достигнутая с береговой станции, помещенной на высоте 1 сажени над уровнем воды, при передаче на катер с приемной мачтой 4 сажени, была 3 версты. Когда, впрочем, станция отправления была помещена на верхнем мостике транспорта „Европа“, стоявшем на якоре, а приемный аппарат на крейсере „Африка“, причем длина приемной проволоки достигала 8 саженей, то расстояние, определяемое по положению „Африки“, бывшей на ходу, достигало 5 верст (3 миль)»[530].

Во время первых опытов на море тщательно изучалось влияние атмосферных условий и условий внутри судовой оснастки на успешность передачи и приема радиосигналов.

Опыты убедительно показали неблагоприятное действие грозовых разрядов и даже грозового облака, которое служит серьезной помехой, так как они являются источниками электромагнитных волн, отмечаемых радиоприемником. Точно так же было обнаружено и пагубное действие влажности воздуха на изоляцию вибратора. Это было легко устранено устройством закрытых приборов, которые были помещены внутри рубки. Для морского флота, пользовавшегося до того в открытом море только оптической сигнализацией, особенно важно было знать, насколько применимо новое средство связи в туман и дождь, исключающие нацело возможность пользоваться оптическими сигналами. Попов и поставил перед собой задачу выяснить, «влияет ли состояние атмосферы (дождь, туман и т. п.) на распространение волн», — для этого делались опыты во время проливного дождя и очень частого мелкого дождя[531].

Опыты убедили в том, что «для успешного действия между станциями достаточно, чтобы непосредственно между вибратором и приемной проволокой не попадались вертикальные проводники; проводники же, расположенные по соседству, не препятствуют. Взаимное расположение приборов можно определить так: нужно, чтобы от вибратора была видна приемная проволока. Ослабляющее действие промежуточных проводников неоднократно проявлялось во время опытов. Так, например, когда суда, стоящие на якоре, располагались на створе мачт, то приходилось приемную проволоку переносить на бак или на ют, смотря по положению судна»[532].

В 1897 году были сделаны дальнейшие важные наблюдения беспроводной связи на море, которые нашли практическое применение лишь спустя десятилетия. В отчете указано на обнаруженное явление рассеяния и отражения электромагнитных волн от металлических предметов. В нем мы читаем: «Во время опытов между „Европой“ и „Африкой“ попадал крейсер „Лейтенант Ильин“, и если это случалось при больших расстояниях, то взаимодействие приборов прекращалось, пока суда не сходили с одной прямой линии»[533]. А следующий пункт отчета современными радиоспециалистами[534] расценивается как первая творческая мысль в деле радионавигации: «Применение источника электромагнитных волн на маяках в добавление к световому или звуковому сигналам может сделать видимыми маяки в тумане и в бурную погоду: прибор, обнаруживающий электромагнитную волну звонком, может предупредить о близости маяка, а промежутки между звонками дадут возможность различать маяки. Направление маяка может быть приблизительно определено, пользуясь свойством мачт, снастей

задерживать электромагнитную волну, так сказать, затенять ее»[535].

Этим наблюдением воспользовался адмирал С. О. Макаров в 1904 году во время Русско-японской войны, издав приказ, в котором говорится: «При определении направления можно пользоваться, поворачивая свое судно и заслоняя своим рангоутом приемный провод, причем по отчетливости можно судить иногда о направлении на неприятеля. Минным офицерам предлагается произвести в этом направлении всякие опыты»[536].

В отчете Попова содержатся сведения о стоимости производимых опытов. Оказывается, что первоначальные кредиты были утроены, и ассигновано было 900 рублей, фактически же расходы (сюда не вошла стоимость аппаратов, изготовленных в мастерских Минного офицерского класса) превысили эту сумму на сто с лишним рублей. Конечно, то, что имел в своем распоряжении Маркони, проводивший в это время в Англии опыты в весьма широких масштабах, в несколько раз превышало отпущенные Попову кредиты. Питомец Минного офицерского класса, ученик Попова И. Г. Энгельман, один из первых русских морских радистов, давший первый обзор деятельности Попова во флоте[537], подводя итоги опытов в летнюю кампанию 1897 года, писал: «Считаю нелишним подчеркнуть то обстоятельство, что полученные результаты должны быть признаны вполне благоприятными, если принять во внимание, что А. С. израсходовал лишь до 900 рублей, пользуясь многими приборами Физического кабинета Минного офицерского класса, тогда как Маркони уже в этом году издержал до 6000 рублей»[538].

Изложив ход работ и результат сделанных наблюдений, комиссия в конце отчета сформулировала выводы, вытекающие из добытых результатов. Прежде всего подчеркивалось, что легко достигнутое увеличение расстояния с десятков метров до нескольких километров позволяет надеяться, что в дальнейшем расстояние будет еще в большей степени увеличено. При этом отмечалось, что, по литературным данным, правда противоречивым, в Италии дальность передачи достигла 18 километров. «Полученные результаты, — считала комиссия, — позволяют уже применить изобретение Попова в качестве способа сигнализации на эскадрах, конечно в пределах расстояний, которые удалось достигнуть в эту первую летнюю кампанию. Но то, что уже достигнуто, может вполне быть применимо для сообщения между отдельными фортами в укрепленных районах, где расстояния не превышают 5–8 км. Этот способ допускает употребление как обычной азбуки Морзе, так и цифровой системы». При всем том комиссия не преминула подчеркнуть:

«Все до сих пор сделанное может рассматриваться, как первый шаг в этом направлении. Продолжение опытов очень желательно, так как детали приборов могут быть усовершенствованы только при постоянных контрольных испытаниях»[539].

Соображения комиссии были одобрены в вышестоящих инстанциях, и в течение зимы 1897 года Попов разрабатывал новые аппараты для телеграфирования без проводов в следующую кампанию[540]. На заседании Морского комитета по минному делу 17 марта 1898 года было принято решение: «Продолжать дальнейшие опыты сигнализации без проводов, приближаясь к условиям практического применения этого способа для целей военно-морского дела, в частности и для мореплавания вообще»[541].

Материалов, отражающих работы, которые проводились в кампанию 1898 года, сохранилось гораздо больше, нежели о предыдущей кампании. Опубликован «Журнал испытаний телеграфа без проводов в Минном отряде в кампанию 1898 г.»[542]. Кое-что напечатано и из эпистолярного наследия Попова. Так, в письме Ф. Я. Капустину, датированном 16 декабря 1895 года, ученый писал: «Прежде всего я займусь специальными делами: прибором для записи гроз. Существенных изменений в нем не понадобилось, и прибор, установленный в Лесном в 1895 г., до сих пор работает вполне исправно. Но при устройстве нового прибора можно воспользоваться некоторыми деталями, введенными собственно в телеграфные приборы»[543].

О работе над усовершенствованием своего аппарата Попов говорил в записке «Об опытах телеграфирования без проводников, произведенных в кампанию 1898 г. на Минном отряде»[544]. Сущность этих усовершенствований изложена в цитированном выше письме и в приложенном к нему чертеже: «Молоточек звонка ударяет по каучуковой палочке *K,* на которой и укреплена непосредственно чувствительная трубка *AB* с помощью разрезанной резиновой трубочки. Самая палочка крепится на пружине *M* и, кроме того, за шнурок резиновая трубка привязывается еще сверху к точке *Q.* Таким образом трубка легко подвижна, но почти не имеет колебаний после удара молоточка. Звонок лучше взять в закрытом металлическом ящике, в продаже есть теперь такие под названием „Виктория“. Перо может быть соединено последовательно и параллельно со звонком… Цилиндр лучше 12-часовой. Для уменьшения искры и вообще колебаний, вызванных самоиндукцией, очень полезно параллельно электромагнитам ввести свинцово-алюминиевую пару в растворе квасцов. При таком направлении тока, когда алюминий окисляется, пара совершенно не пропускает тока и не

мешает действию электромагнита, а для экстратока пара представляет свободный путь[545]. Таким образом, исчезновение тока происходит столь же плавно, как и нарастание. Присоединять пару лучше непосредственно к концам обмоток электромагнита. Поверхность алюминия должна быть очищена. В чувствительной трубке хорошо употреблять вместо опилок мелкий стальной белый бисер»[546].

Как и в предыдущем году, опыты происходили на Транзундском рейде на тех же кораблях — крейсере «Африка» и транспорте «Европа». Проводил их П. Н. Рыбкин; в его распоряжении теперь уже была телеграфная команда, которую он и обучал пользоваться новым средством связи[547]. Кроме кораблей, использовалась еще и береговая передающая станция. Работа по ее сооружению и установке приемной станции на крейсере «Африка» продолжалась с 15 июня по 1 июля. В течение ближайших пяти дней опыты проводились между берегом и крейсером; предельная дальность достигла семи-восьми верст[548]. Установка станции на «Европе» была завершена 17 июля. На другой день Рыбкин записал в журнале: «Суда на якоре. Первая проба передачи сигналов с крейсера „Африка“ на транспорт „Европа“. Передача удачна»[549].

Воспоминания, написанные Рыбкиным почти через 40 лет, существенно дополняют то, что содержится в официальных документах. Они в значительной мере воссоздают картину начальной стадии испытаний беспроволочного телеграфа в широких масштабах. Особенно ценны сообщения о деталях сооруженных устройств. «К началу летних испытаний в 1898 г., — рассказывает Рыбкин, — стало ясным, что передающая станция должна иметь отправительный провод или отправительную сеть. В конструкцию приемных станций были введены реле и телеграфные аппараты системы Сименса, а чувствительная трубка по-прежнему заключала в себе мелкий стальной бисер. На береговой станции для опытов на двух мачтах была поднята сеть в виде большого четырехугольника, которая во время передачи присоединялась к вибратору большой мощности. На учебном судне „Европа“ и на крейсере „Африка“ сети представляли собою две громадные петли, идущие через ноки рей и соединенные вместе проволокою через клотики мачт. Такая форма сети считалась необходимою, чтобы избежать загораживающего действия металлических частей судна. Наибольшая искра, какую можно было получить при вышеописанных сетках в воздухе, была от 10 до 13 мм. Для испытаний наилучшей формы вибратора были приготовлены, кроме вышеописанных, вибраторы из сплошных шаров разного диаметра и из сплошных цилиндров

разной длины. Опыты обнаружили, что все эти вибраторы, присоединенные к сети, давали один и тот же результат. Таким образом, стало ясно, что сама сеть является вибратором и что для получения разряда достаточно воспользоваться двумя небольшими шариками искрометра»[550]. С этой аппаратурой удалось осуществить радиопередачи на расстояние до шести километров между крейсером «Африка» и транспортом «Европа» и до десяти километров между берегом и крейсером.

С 21 августа и до конца кампании между «Африкой» и «Европой» была установлена регулярная радиосвязь. Не говоря о ежедневных передачах, которыми обменивались практиковавшиеся в этом деле связисты, менее чем за две недели — с 21 августа по 3 сентября — были переданы 136 служебных телеграмм. А во время шторма 3 сентября, писал Попов в отчете, беспроволочный телеграф оставался единственным средством сообщения между судами[551].

Подводя итоги произведенных в 1898 году работ, Попов в своем отчете писал: «В настоящее время вопрос о телеграфировании между судами эскадры может считаться решенным. В ближайшем будущем желательно снабдить несколько судов Практической эскадры приборами и людьми, обученными телеграфному делу, чтобы сделать оценку полезности и применимости новых приборов в ежедневном обиходе и в различных случайностях морской службы. В недалеком будущем, вероятно, все большие океанские суда будут иметь приборы для телеграфирования без проводников, чем значительно будут уменьшены шансы столкновения судов во время тумана, и тогда будет уместно снабжать такими же приборами и маяки вдобавок к их световым источникам»[552].

Для практического введения беспроволочного телеграфа на судах была необходима наряду с подготовкой кадров радистов и организация массового изготовления радиоаппаратуры. Первые радиотелеграфисты были обучены А. С. Поповым и П. Н. Рыбкиным. Так создался отряд русских радистов, которые, по предложению Попова, должны были стать инструкторами по подготовке новых кадров. В докладной записке, поданной 23 января 1899 года главному инспектору минного дела, Попов подробно остановился на этой насущной задаче военно-морского флота, указав, что люди, выделенные ему для помощи в опытах, проведенных в течение двух предыдущих лет, приобрели уже некоторые навыки и могут стать инструкторами, если их освободить от других обязанностей, которые они до того времени выполняли. «Нужно, — рекомендовал он, — тотчас же отобрать новых людей и прикомандировать их к имеющимся уже

установкам телеграфирования без проводов и таким образом начать планомерную подготовку специалистов в этом новом деле».

В этой же докладной записке Попов намечал ряд мероприятий, связанных с изготовлением радиоаппаратуры. Под его руководством в Кронштадте, в мастерской лейтенанта Е. В. Колбасьева, началось серийное изготовление аппаратов беспроволочного телеграфа. Кстати, напомним, что по идеям и прямым указаниям Попова начала изготовляться радиоаппаратура не только в России, но и за границей, в частности французской фирмой Дюкрете. Это видно из упомянутой выше докладной записки Попова главному инспектору минного дела, в которой изобретатель дает сравнительный обзор того, что было сделано за два-три года в России и чего достигли в области беспроволочной телеграфии за рубежом.

Попов с полным правом мог закончить свою записку утверждением, что за рубежом радиотехника пошла по пути, который был намечен им. «В заключение могу присовокупить, — писал он, — что опубликованные до сих пор сведения об опытах в иностранных государствах показывают, что все располагают почти тождественными приборами, и если были случаи передачи телеграмм на расстояния, превосходящие наши, то везде это достигалось с помощью специально установленных мачт, значительно более высоких, чем наши судовые, и уединенных от соседства металлических снастей, чего до сих пор не делали мы. Достигнутые же в наших условиях расстояния надо считать очень хорошими, и с уверенностью можно утверждать, что специально приспособленные легкие мачты, в особенности на безрангоутных судах, дадут расстояния, для большинства надобностей достаточные»[553].

Опыты не закончились летней кампанией 1898 года — они продолжались в Кронштадте. В помощь Попову получали назначение все новые и новые лица, которые позволили сильно расширить объем работ и могли экспериментировать под его руководством более или менее самостоятельно. Было решено устроить радиосвязь между фортами крепости. В первую очередь были сооружены станции в здании морского телеграфа в Кронштадте и в форте «Константин». Во время опытов между этими двумя станциями Попов уехал в заграничную командировку (об этом речь будет идти дальше); работы проводили П. Н. Рыбкин и капитан Д. С. Троицкий, начальник крепостного телеграфа. Во время этих опытов они сделали открытие, о котором Рыбкин рассказывает в своих мемуарах. Они

обнаружили возможность приема сигналов на слух с помощью телефона.

«В 1899 году, — пишет Рыбкин, — Главное инженерное управление разрешило вести опыты по радиотелеграфу между фортами крепости Кронштадта. Но так как Александр Степанович в это время должен был выехать в заграничную командировку, то проведение опытов он поручил мне и начальнику крепостного телеграфа Д. С. Троицкому… Первые подготовительные опыты было решено сосредоточить на форте „Константин“, где была удобная мачта, и на ближайшем к нему форте „Милютин“. Однако приемный провод, какой позволяла поднять мачта высотой в 14 м, установленная на форте „Милютин“, получал, по-видимому, слишком мало энергии для чувствительной трубки, так как реле совершенно не отзывалось на импульсы, посылаемые с форта „Константин“. Для выяснения причины было решено проверить исправность приемной цепи. И вот при этой попытке телефон, введенный мною вместо реле, вдруг отчетливо обнаружил все посылаемые сигналы… Чувствительность нового способа приема вскоре получила новое подтверждение. 11 июня были приняты сигналы на расстояние 36 км между фортом „Константин“ и селением „Лебяжье“, причем приемный провод был высоко поднят при помощи змея. О всех этих непредвиденных результатах своих опытов я решил немедленно известить Александра Степановича и отправил ему за границу телеграмму: „Открыто новое свойство когерера“. Несмотря на краткость сообщения, Попов догадался об исключительной важности сделанного мною открытия и, отменив предполагавшуюся поездку в Швейцарию, 14 июня возвратился в Кронштадт»[554].

В России опыты проводились тогда только в военно-морском ведомстве и лишь на Балтийском море. Разумеется, для обеспечения беспроводной связью всего русского флота необходимо было приступить к работам в более широких масштабах, включив в них Черноморский флот, в котором еще не было подготовленных специалистов. И в этом деле инициатива принадлежит Попову. В цитированной выше докладной записке главному инспектору минного дела он еще в январе 1899 года поднял этот вопрос, и в результате в кампанию этого года он вместе с П. Н. Рыбкиным отправился на Черное море, отказавшись, наконец, от заведования нижегородской ярмарочной электростанцией. Лишь теперь начальство поняло, что нерационально изобретателю нового средства связи тратить все свободное от лекций время на работу, которую мог выполнять любой более или менее опытный электротехник.

В Севастополь Попов уезжал, понимая, что настало время, когда важно, не считаясь ни с какими жертвами, направить все усилия на введение беспроволочного телеграфа на судах флота, что дальнейшее промедление чревато непоправимым уроном в деле обороноспособности страны.

В записке главному инспектору минного дела Попов предлагал принять безотлагательное решение о введении беспроволочной телеграфии на судах русского флота, подчеркивая, что за рубежом новое средство связи уже принято на вооружение и морских и сухопутных сил. «Помимо удобства, — писал Попов, — которое доставляют приборы телеграфирования без проводников, устанавливая удобное, скорое сообщение между судами эскадры в повседневной жизни, эти приборы окажут неоценимые услуги во время тумана и бурной погоды, когда другие способы обмена будут прекращены. Немаловажное значение может иметь этот способ переговоров в военное время ночью, когда световая сигнализация может быть неуместной, и в особенности для сообщения с эскадрой собственных миноносцев и разведочных судов в ночное время: неимение такого средства во время войны Американских Соединенных Штатов с Испанией вело к неоднократному обстреливанию американской эскадрой, в ночное время, конечно, своих миноносцев. Не имея в виду изыскивать и указывать те случаи, где беспроволочный телеграф может оказывать услуги, — все эти случаи виднее для моряков, — я считаю, что и при настоящем состоянии вопроса новый способ сообщения между судами должен быть введен в общее употребление, и прошу Ваше превосходительство возбудить вопрос о принципиальном постановлении Комитета по введению на судах нашего флота новых приборов»[555].

Медлительность высшего морского начальства — на нее придется указывать еще не раз — была причиной того, что, кроме Попова и Рыбкина, никто еще не был достаточно подготовлен к практическому руководству по введению беспроводной телеграфии во флоте. И в Черноморском флоте они были единственными исследователями и инструкторами.

Кампанией 1899 года, давшей возможность телеграфировать на расстояние до 30 километров, кончается период, который в официальных бумагах назван «опытами телеграфирования без проводов по способу А. С. Попова». Сделанное за эту кампанию и опыт предыдущих двух лет послужили базой, на которой развертывалась радиосвязь во флоте, давшая в начале следующего года результаты, о которых заговорил весь мир. Речь идет о гогландской радиоустановке, которой будет посвящена специальная глава.

Глава десятая
ТРИУМФ

При чтении предыдущих глав может создаться впечатление, что творческий путь Попова шел по прямой линии и что, хотя трудности и были, он счастливо их преодолевал и целеустремленно шаг за шагом разрешал поставленную перед собой задачу — внедрить в практику свое изобретение. В действительности дело обстояло гораздо сложнее.

Можно привести бесчисленное множество примеров из истории науки и техники, свидетельствующих о том, что не только социальные условия, но и личные качества многих ученых и изобретателей были причиной того, что важнейшие открытия и изобретения оставались непризнанными и даже незамеченными. Чрезмерная скромность и, главное, отсутствие предприимчивости нередко обрекают даже самого талантливого исследователя, лишенного поддержки окружающих, на неуспех, особенно когда дело касается научно-прикладных вопросов. Попов по своему характеру принадлежал к такого рода людям; его имя, наверно, прошло бы незамеченным в истории науки, если бы русская научная общественность сразу же достойно не оценила его достижений и не поддержала бы его, вдохновляя этим на дальнейшие изыскания в открытой им области связи.

Как мы видели, еще до опубликования в специальной печати изобретение Попова вошло уже в учебник Д. А. Лачинова по метеорологии. Широкое признание его значения было получено еще до того, как оно нашло прямое применение в технике связи. Уже в 1896 году грозоотметчик был экспонирован на Всероссийской промышленной выставке в Нижнем Новгороде и премирован. Необходимо поэтому сказать несколько слов о тесной связи Попова с этим городом, которая длилась целое десятилетие[556].

Еще в 1885 году отставной лейтенант Н. В. Рюмин, питомец Минного офицерского класса, построил в Нижнем Новгороде электростанцию для освещения ярмарки, собиравшейся ежегодно летом. Вначале станция была небольшой мощности, и Рюмин довольствовался услугами другого минного офицера Ф. Н. Престина. Когда же она была расширена, потребовался высококвалифицированный специалист. Попов был приглашен заведовать этим предприятием в 1889 году; из года в год оно расширялось. Ко времени Всероссийской выставки 1896 года, предъявившей к станции новые требования, она стала уже, можно

сказать, достопримечательностью города. Кронштадтская газета «Котлин», как и вся русская пресса, печатавшая немало материалов о выставке, поместила специальную статью «Главная электрическая станция Нижегородской ярмарки»[557]. В газете сообщались известные нам основные сведения о Попове как о заведующем этой станцией.

«Руководство столь опытного знатока, как А. С. Попов, — отмечал корреспондент газеты, — сейчас же отразилось на деятельности и поспешном улучшении станции; преобразив прежнюю и доведя ее до настоящего вида, он достиг того, что теперь — это большая, современно оборудованная электрическая станция, в которой можно найти много поучительного и интересного. В настоящем году при усилении освещения, сопряжимого с выставкой, была доставлена на станцию новая динамо-машина эрликоновского завода (из Швейцарии); она была пущена в ход всего за четыре дня до царского прибытия и представляет собой последнее слово науки по этому делу Понадобилось, кроме усиления уличного освещения, эффектное освещение двух триумфальных арок, по тысяче ламп накаливания каждая и еще иллюминовать пассаж ярмарочного главного дома, переделанного в грандиозный зал… Эта станция, посетить которую следует каждому, а тем более моряку, так как любезный хозяин с особым удовольствием показывает свое детище, любопытна еще тем, что тут наглядно видно и можно изучить на месте постепенное развитие в деле построения динамо-машин, которых на станции имеется 21. Из них одна только что получена, а десять работают тут более 10 лет! И все исправно!..»

В 1896 году, как и в течение семи предыдущих лет, Попов приехал в Нижний Новгород как только он освободился от занятий в Минном офицерском классе и Морском инженерном училище, где он также преподавал. На этот раз, однако, он был занят не одной только работой на станции. Открывшаяся 28 мая Всероссийская промышленная и художественная выставка[558] состояла из двадцати отделов. Электротехника[559] входила в отдел XII, в организации которого Попов принял самое активное участие.

На выставку съехался весь цвет русской научно-технической интеллигенции. В Нижний Новгород к этому времени прибыли крупные русские ученые, в частности Д. И. Менделеев. Электротехнической частью заведовал видный русский электрик Н. П. Булыгин, имевший заслуги в технике электрического освещения. В раздел электротехники входило 13 групп: лабораторные приборы для демонстрирования электрических и магнитных явлений; книги, рисунки, таблицы; гальванические

батареи и принадлежности к ним; динамо-машины, трансформаторы, электродвигатели; способы применения электродвигателей; проводники для канализации тока (в одну проволоку и многожильные кабели); принадлежности для оборудования электрических линий; приборы измерительные и регулирующие, употребляемые в технике; оборудование для электрического освещения и разные принадлежности; установки для электрометаллургии, электрохимии и электрической обработки металлов при высокой температуре; телеграфные аппараты, телефоны и сигнальные приборы; оборудование для применения электрической энергии к разным отраслям техники, промышленности и в домашней жизни; литература по электротехнике и статистические данные[560].

Предстояла кропотливая работа по отбору лучших экспонатов и присуждению им премий. Этим занимались специальные комиссии. Попов был назначен товарищем председателя электротехнической группы[561]. Он участвовал также в выработке временных правил для безопасного пользования электрической энергией на выставке[562]. Особый же интерес для нас представляет то, что в отделе сельского хозяйства (сельскохозяйственная метеорология) был экспонирован грозоотметчик Попова под названием «Прибор для записи электрических колебаний в атмосфере», удостоенный диплома II разряда[563].

В своем первом выступлении в защиту своих прав на приоритет в письме в газету «Котлин» Попов указал на то, что его изобретение получило премию на выставке 1896 года. С такими же заявлениями — в печати и устно — ему приходилось выступать еще не раз.

История техники показывает, что редко кто из изобретателей XIX века не был вынужден выступать в защиту своих прав. В то время борьба за приоритет преследовала главным образом коммерческие цели: обладание патентом на важное изобретение (если оно не было оспорено) приносило иногда колоссальные доходы. В электротехнике эта борьба была, пожалуй, наиболее обостренной. Трудно назвать крупное изобретение в этой области, которое не было бы предметом спора, а нередко и судебного разбирательства между лицами, претендовавшими на первенство выдвинутой идеи. Судебные процессы этого рода считались (особенно в Америке) во второй половине прошлого века обыденным явлением. Не без основания об Эдисоне говорили в шутку: «Неизвестно, на что он тратит больше времени — на изобретательство или на судебные процессы, в которых выступает то истцом, то ответчиком».

Торгашеский подход к завоеваниям прикладных наук не мог не вызвать отвращения у передовых научных кругов. Почти все виднейшие электрики того периода не делали свои открытия в области электротехники предметом наживы. Ни Фарадей, ни Генри, ни Ленц, ни Якоби, ни Герц не были владельцами патентов, доставлявших им доходы. Эта традиция восходит к Б. Франклину (1706–1790), который отказался от сулившей большие доходы привилегии на изобретенный им громоотвод. В своих мемуарах он писал: «Я отказался из принципа, который всегда имел для меня большой вес в подобных случаях, а именно: если мы охотно пользуемся большими преимуществами от чужих изобретений, то мы должны быть рады случаю послужить другим своим изобретением, и мы должны это делать бескорыстно и великодушно»[564].

Попов, воспитанный на благородных традициях передовой научной общественности, меньше всего думал о том, чтобы взять на свое изобретение привилегию. Как только созданный им аппарат приобрел завершенную форму, он понес его не в Департамент торговли и промышленности Министерства финансов, ведавший патентным делом в России, а в Физическое отделение Русского физико-химического общества. Когда же выяснилось, что этот аппарат может быть практически применен в области метеорологии, он выступил на объединенном собрании Русского географического общества и членов Главной геофизической обсерватории и открыто продемонстрировал свой грозоотметчик.

Оба сообщения Попова были напечатаны в издававшихся этими обществами журналах[565], и права изобретателя радио на приоритет, таким образом, были за ним закреплены. Поэтому начавшаяся в 1896 году за рубежом, а затем и в России шумиха по поводу лондонского патента Маркони вызвала должную реакцию в осведомленных научных кругах.

Дело началось с опубликования 8 июля 1897 года в «Петербургской газете» беседы с профессором Д. А. Лачиновым, который сообщил сотруднику этой газеты подлинные факты, свидетельствовавшие о том, кто именно является изобретателем беспроволочного телеграфа. Беседа была напечатана под названием «Русский изобретатель». К ней газета предпослала следующие строки: «На днях весь образованный мир прочитал в газетах о новом изобретении итальянца Маркони в области телеграфного дела (телеграфирование без проводов). Имя молодого изобретателя стало сразу известным в обеих частях света, его прославляли, им восторгались, о нем протрубили по всему свету и… совершенно напрасно. Все русские читатели,

восторгавшиеся иностранным изобретением, будут немало поражены, узнав, что идея телеграфирования на дальние расстояния без посредства проводов принадлежит нашему соотечественнику, известному ученому, открывшему новый способ телеграфирования еще два года тому назад и не желавшему преждевременного обнародования результатов своих работ из понятного стремления окончательно усовершенствовать свой телеграфический прибор»[566].

На другой день, 9 июля, газета «Новое время» поместила следующую заметку: «„Пет. Газета“ передает, что идея телеграфа без проводов явилась раньше на два года в России, чем у итальянца Маркони. Идея эта уже была у проф. Попова, читающего лекции физики в кронштадтских минных классах; его опыты, о которых знают все его ученики и приближенные, производились уже два года назад. По свойственной профессору Попову „скромности“, говорит „Пет. Газета“, а также из понятного стремления окончательно усовершенствовать свой телеграфический прибор, он не пожелал преждевременного обнародования результатов своих работ. Об этой скромности можно только пожалеть, потому что скромничать в данном случае не приходилось, разве только из боязни, чтобы кто-нибудь другой не воспользовался идеей, ставшей известною»[567].

Последнее замечание не могло не задеть Попова. Попов, действительно отличавшийся исключительной скромностью, принял, однако, в свое время меры для обнародования своего изобретения. В своем письме в редакцию «Нового времени» он напоминает, что с сообщениями о своих работах он выступал не только в научных обществах — в Физико-химическом (дважды), в собраниях петербургских метеорологов и на заседании Кронштадтского отделения Русского технического общества, — но и в публичной лекции. Далее он указал, что свой аппарат не только не прятал, а экспонировал его на Всероссийской промышленной и художественной выставке, привлекшей в Нижний Новгород, как известно, людей науки и техники со всех концов страны и даже из-за границы.

При всей учтивости, которую Попов старался сохранить в своем письме, оно все же свидетельствует о его негодовании, вызванном развязным замечанием редакции «Нового времени». В ответе на заметку этой газеты имеются и такие строки: «Во избежание каких-либо недоразумений, подобных вашему замечанию, я и пишу это, может быть несколько длинное письмо»[568].

Далее Попов перечисляет факты, о которых он уже говорил в письме в газету «Котлин». Касаясь первой своей публикации

(«Прибор для обнаружения и регистрирования электрических колебаний»), ученый подчеркивает, что она оканчивается указанием на возможность использования изобретенного им аппарата для передачи сигналов на расстояние.

Со времени напечатания письма Попова в газете «Котлин» прошло полгода. Это время у него было заполнено интенсивными исследованиями в области передачи сигналов, увенчавшимися успехом. Обо всем этом Попов также кратко упомянул в своем письме в «Новое время». Оно написано через месяц после того, как была опубликована державшаяся до того в тайне схема Маркони. Теперь, касаясь сообщений об опытах Маркони, Попов уже мог сравнить его схему со своей. «В июне, — читаем мы в его письме, — были опубликованы Присом новые результаты опытов Маркони и подробности приборов, причем оказалось, что приемник Маркони по своим составным частям одинаков с моим прибором, построенным в 1895 году».

Письмо Попова тотчас же нашло живой отклик. Его перепечатали в августовских номерах «Инженерного журнала» и «Почтово-телеграфного журнала». Кроме того, журнал «Электротехнический вестник» в августовском номере также поместил статью под названием «По поводу изобретения Маркони», составленную по материалам письма Попова в «Новое время».

Это был только первый шаг, сделанный русской научной общественностью в деле защиты приоритета своего соотечественника. В сентябре и октябре дискуссия расширилась. Как раз в это время (15 сентября) в Одессе собрался Четвертый съезд железнодорожных и других электротехников. Организаторы съезда пригласили Попова, только что вернувшегося из Нижнего Новгорода, выступить с сообщением о новом средстве связи.

О первом выступлении Попова перед русскими электротехниками, съехавшимися со всей страны, сохранились весьма интересные сведения, свидетельствующие о том, что это был подлинный праздник русской науки. Работа съезда, кроме изданных протоколов, получила освещение в ряде периодических изданий[569]. Всюду на первый план ставилось сообщение Попова и главное внимание читателей обращалось на то, что важнейшее завоевание в области связи принадлежит русской науке. Немало ценного содержится в этих материалах в смысле освещения личных черт Попова и того, как тепло он был встречен участниками съезда и всеми присутствовавшими на его сообщении.

Вместе с тем на основании этих сообщений можно судить, на каком низком уровне находилось тогда в России дело

популяризации достижений отечественных ученых — не только широкие массы, но и многие специалисты-электрики не были осведомлены о работах Попова.

Председатель съезда А. Н. Эйлер, потомок знаменитого ученого[570], открывая заседание, сказал: «Едва стали известны всем нам работы профессора Рентгена, уже получившие столь широкое применение, как в сентябре 1896 года появились краткие заметки об опытах с электрическими волнами, производимых английским телеграфным ведомством по системе Маркони. 4 июня текущего года представляется подробный доклад[571] об изобретенной Маркони передаче сигналов на расстояние без проводников. Все мы жадно знакомимся с новым завоеванием пытливого человеческого ума и тут совершенно случайно узнаем, что в этой области имеются уже работы нашего соотечественника, уважаемого А. С. Попова. В 1895 году и в начале 1896 года он построил прибор для обнаружения и регистрирования электрических колебаний в атмосфере, по сравнению с которым изобретение Маркони представляет точную почти копию. Таким образом, оказывается, что знаменитые опыты покойного профессора Боннского университета Герца послужили краеугольным камнем для разработки системы передачи электрических волн в целях сигнализации впервые у нас в России. Нам приятно видеть г. Попова, согласившегося поделиться с нами вопросом о телеграфировании без проводов и с упоминанием результатов его последних опытов, произведенных по поручению морского ведомства»[572].

А в протоколе съезда мы читаем: «Сообщение г. Попова и демонстрирование опытов продолжалось несколько часов. Оно было выслушано с большим интересом. Докладчик был награжден шумными аплодисментами, и ему была выражена благодарность за ценное сообщение. Участниками съезда было отмечено то обстоятельство, что наш соотечественник первый применил способ телеграфирования без проводов. Лишь спустя полтора года, уже после того, как его работы были напечатаны в специальных журналах, появилось сообщение в иностранных журналах об изобретении итальянца Маркони, наделавшем много шума в техническом мире»[573].

Столь же горячий отклик нашло выступление Попова в местной прессе, которая осветила это событие как исключительно важное в развитии отечественной науки. Хотя Одесса и не была губернским центром (она входила в состав Херсонской губернии), но это был университетский город. Новороссийский университет занимал видное место среди высших учебных заведений. Он имел в своем составе таких корифеев науки, как И. М. Сеченов, И. И.

Мечников. А. О. Ковалевский, Н. А. Умов. Понятен поэтому тот повышенный интерес, с которым интеллигенция города чутко прислушивалась ко всем научным новостям.

Программа работы съезда включала актуальные проблемы, важные не только для железнодорожного транспорта. В нее были включены вопросы, представлявшие большой интерес для всех ведомств — гражданских и военных. Наряду с темами, относящимися к области связи, как, например, «Об одновременном телеграфировании и телефонировании по одному и тому же проводу» или «О громоотводах в применении к телеграфным приборам», были заслушаны сообщения, касающиеся техники сильных токов (электрическое освещение и электрическая тяга).

Самый большой интерес вызвало, конечно, выступление Попова. Сообщение о нем 18 сентября поместили местные газеты — «Новороссийский телеграф», «Одесские новости» и «Одесская газета». Столичная печать также достойно отметила этот доклад Попова в Одессе. «Почтово-телеграфный журнал» в отчете о работах съезда опубликовал сведения, дополняющие сообщения газет. «А. С. Попов, — говорится в этом отчете, — сообщил представителям съезда свои работы по телеграфированию без проводов и произвел следующий опыт такой передачи сигналов при параллельном сравнении с более поздней системой итальянца Маркони. В помещении библиотеки Технического общества был установлен передатчик, а в главном зале, за толстой каменной стеной, находился приемник, изобретенный докладчиком еще в 1895 году. Приемник этот состоит из маленькой стеклянной трубочки с железными опилками, гальванической батареи и телеграфного аппарата. В то время как в приемнике получались искры, на телеграфном аппарате получались знаки. Толстые стены при отсутствии всяких проводов не служили препятствием к передаче знаков. По словам докладчика, такое же действие получается и в том случае, если бы передатчик находился на расстоянии 2 и более верст»[574].

Выступление Попова было освещено и в журнале «Железнодорожное дело», издававшемся МП отделом Русского технического общества. В отчете о докладе здесь отмечено, что на заседании присутствовали не только делегаты съезда, но и «посторонние лица, просившие разрешения присутствовать на сообщении докладчика». В заключение указывается, что «съезд выразил глубокую благодарность г. Попову за любезно выраженное согласие приехать из Петербурга в Одессу, чтобы ознакомить съезд с передачей на расстояние без проводов»[575].

По возвращении из Одессы Попова ждал в столице еще

больший триумф. По инициативе Шестого (электротехнического) отдела Русского технического общества были организованы публичные выступления Попова с демонстрацией опытов передачи сигналов без проводов. Существовавший уже около двадцати лет Шестой отдел постоянно устраивал лекции и сообщения о важнейших завоеваниях электротехнической мысли, с которыми выступали люди, обогатившие прикладные науки новейшими достижениями. Среди них мы встречаем такие имена, как Яблочков, Лодыгин, Чиколев.

Организуя выступление Попова, отдел преследовал двоякую цель: привлечь к его изобретению внимание широких кругов как электротехников, так и представителей других отраслей прикладных знаний и дать возможность всем желающим получить сведения о новом средстве связи непосредственно из уст его изобретателя. Для этого Попова пригласили выступить и с публичной лекцией перед широкой аудиторией, и с сообщением перед членами Шестого и других отделов Русского технического общества.

Лекция Попова состоялась 19 октября 1897 года в помещении Электротехнического института. Она привлекла большое количество слушателей; кроме студентов института, готовившего тогда специалистов главным образом в области связи, присутствовали работники почтово-телеграфного ведомства во главе с начальником Главного управления и, как сказано в сообщении об этой лекции, много приглашенных лиц[576]. Лекция была застенографирована и вскоре отпечатана. К ней был проявлен большой интерес со стороны прессы[577].

До отдельного ее издания эта лекция Попова была опубликована в «Электротехническом вестнике»; ей предпослана редакционная статья под названием «По поводу изобретения А. С. Попова». Здесь уместно привести следующие строки из этой статьи: «Редакция счастлива, что обладает возможностью поместить в этом номере журнала статью, являющуюся стенографическим отчетом сообщения, сделанного автором изобретения в Электротехническом институте, и искренне желает, чтобы полный успех сопровождал дальнейшие труды А. С. Попова по разработке для практических целей этого столь важного изобретения и чтобы плодами его работ могла первая воспользоваться Россия»[578].

Это выступление Попова в Электротехническом институте представляет большой интерес во многих отношениях. В нем содержатся ценные сведения о ходе его трудов, очерчен путь, по которому шел исследователь, добиваясь разрешения поставленной задачи, сказано о непрекращающихся дальнейших

интенсивных исследованиях. С упоминания о них Попов и начал свою речь. «Я являюсь перед вами, — говорил он, — посреди своей работы и занятого времени, так что все, что я сюда привез, было собрано наскоро и имеет скорее значение схематического опыта для разъяснения принципов, которые лежат в основе столь много теперь нашумевшего вопроса о телеграфировании без проводников»[579].

Перед Поповым стояла задача ознакомить широкую аудиторию, включавшую в себя и малоподготовленных слушателей, с основами, на которых зиждется новое средство связи. Лекция была понятна и доходчива для людей, впервые знакомившихся с электромагнитными колебаниями и возможностями их практического приложения. Вместе с тем она содержала сведения из истории науки, которые были известны далеко не всем даже специалистам-электрикам, присутствовавшим в зале. Попов демонстрировал перед слушателями свою схему и схему Маркони и, сравнивая их, сказал: «Схема опытов Маркони здесь начерчена, и вы видите полную тождественность составных частей с нашим прибором»[580].

Меньше чем через две недели после лекции в Электротехническом институте Попов сделал сообщение в Шестом отделе РТО на тему «О телеграфировании без проводников»[581]. Текст этого сообщения не сохранился; о нем имеются сведения в протоколе (журнале) заседания Шестого отдела[582] и в составленном Д. А. Лачиновым отчете, который напечатан в газете «Русский инвалид»[583], издававшейся его братом А. Лачиновым. Как писал Лачинов, выступление Попова было предпринято «с целью восстановить приоритет русского изобретателя»[584]. Это сообщение Попова вызвало оживленное обсуждение, которое продолжалось и на следующем заседании Шестого отдела, состоявшемся 19 ноября 1897 года. Выступавшие в прениях не прошли мимо вопроса о правах Попова. Этот вопрос был поднят первым же оратором А. А. Троицким, который предложил возбудить ходатайство перед Министерством финансов, ведавшим патентным делом в России, чтобы Маркони не была выдана привилегия на беспроволочный телеграф, если он сделает на это заявку[585].

В числе выступавших был и сам Лачинов, выдвинувший исключительно важную идею трансляции радиопередачи[586]. Об этом предложении сохранилась лишь короткая протокольная запись. В ней сказано: «По обсуждению заявления Д. А. Лачинова по поводу доклада А. С. Попова о возможности сейчас же увеличить дальность передачи сигналов без помощи проводников

применением трансляции, гг. непременные члены находят, что теоретически это вполне возможно. Практичность же этого способа не может быть решена без предварительных опытов. Кроме того, применением трансляции затрагивается экономическая сторона всего устройства»[587].

О Попове и его изобретении заговорили в самых широких кругах, или, как тогда говорили, в широкой публике. Естественно, что теперь уже не физическое отделение, а Русское физико-химическое общество в целом пожелало ознакомиться с исключительными достижениями своего прославленного сочлена. Заметим, что до конца 1897 года Попов добился передачи только сигналов без проводов. В своем докладе 19 октября в Электротехническом институте он указал: «Здесь собран прибор для телеграфирования. Связной телеграммы мы не сумели послать, потому что у нас не было практики, все детали приборов нужно еще разработать»[588]. Но через два месяца Попов добился решения и этой задачи, и 18 декабря 1897 года он выступил на общем собрании Русского физико-химического общества, состоявшемся под председательством президента общества Ф. Ф. Петрушевского, и демонстрировал передачу уже не сигналов, а осмысленного текста на расстояние. В протоколе мы читаем: «А. С. Попов делает сообщение: „О телеграфировании без проводов помощью Герцевых электромагнитных волн“. Были демонстрированы приборы докладчика, при помощи которых было установлено телеграфное сообщение между химической лабораторией и физическим кабинетом С.-Петербургского университета»[589].

На другой день в столичной газете «Петербургский листок» появилось сообщение под заголовком «Опыты телеграфирования без проводов». Здесь мы читаем: «Масса публики собралась вчера, 18 декабря, в заседание Русского физико-химического общества, чтобы присутствовать при новом торжестве науки… Вчера г. Попов произвел опыты телеграфирования без проводов. Благодаря богатству Физического кабинета С.-Петербургского университета, где происходило заседание, опыты оказалось возможным обставить прекрасно. Решено было передать без провода телеграмму из дома, где помещается Химическая лаборатория университета, в большую аудиторию, находящуюся в здании физического (в тексте ошибочно указано: химического. — *М. Р.*) кабинета, где состоялось заседание. Здание лаборатории находится приблизительно на расстоянии семи минут ходьбы от здания физического кабинета. На обоих пунктах были устроены аппараты и все необходимые приспособления. В зале заседания был установлен аппарат, снабженный звонком для сигнала. А. С.

Попов предпослал опыту доклад о сущности нового изобретения, уже читанный им в нескольких местах. Затем ассистент г. Попова П. Н. Рыбкин отправился на станцию отправления, при чем было условлено, что ровно через 10 минут г. Рыбкин даст в течение одной минуты четыре сигнальных звонка, после чего передаст по телеграфу какое-либо слово. Прошло 10 минут, полных напряженного ожидания. Все затихло. В назначенный момент мерно раздались четыре условленных звонка. Аппарат был приведен в действие… и на ленте обычною телеграфною азбукою обозначилось слово „Герц“. Имя это, конечно, более всякого иного слова имело право появиться на ленте телеграфа без провода при первом его применении. Опыт был приветствован громом долго не смолкавших аплодисментов»[590].

Об этом собрании писала и «Петербургская газета», добавив, что «среди представителей Русского физико-химического общества много толков вызвали вчерашние практические опыты А. С. Попова с телеграфированием без проволоки» и что «предположено испытать аппараты г. Попова в более широких размерах и на более значительное расстояние»[591].

Это сообщение произвело большое впечатление на высшее морское начальство, и Попову было предложено повторно выступить в той же аудитории физического кабинета, где через пять дней, 23 декабря, собрались управляющий морским министерством П. П. Тыртов, начальник Главного морского штаба Ф. И. Авелан, начальник Главного морского кораблестроения и снабжения В. П. Верховский, председатель Морского технического комитета И. М. Диков и много других адмиралов. Из лиц не морского ведомства в аудитории присутствовали только ректор университета, академик П. В. Никитин, декан физико-математического факультета А. В. Советов и профессор астрономии С. П. Глазенап. В аудиторию были допущены кроме того гардемарины кадетского корпуса. «По окончании лекции, — сказано в отчете об этом собрании, — из нового здания химической лаборатории, находящейся на расстоянии около 110 сажен от аудитории, были удачно переданы приборами г. Попова четыре буквенных сигнала, выбранные г. управляющим Морского министерства»[592].

Популярность Попова еще более возросла в следующем, 1898 году. Новое достижение русской научной мысли во всех случаях, когда это было возможно, горячо пропагандировал Д. А. Лачинов. В августе в Киеве собрался очередной Десятый съезд русских естествоиспытателей и врачей. На секции метеорологии Лачинов прочел доклад «О колебательных разрядах атмосферного электричества и о грозоотметчике А. С. Попова». Текст доклада не

напечатан, опубликован лишь его конспект[593]; дополнительные сведения имеются в отчете съезда, помещенном в журнале «Метеорологический вестник»[594]. Эти материалы говорят о подлинном триумфе Попова, хотя сам он там не присутствовал (в это время, как обычно, он летом находился в Нижнем Новгороде).

В отчете мы читаем: «Указав на применимость этого прибора (грозоотметчика) к телеграфированию без проводов, Д. А. Лачинов указал на то, что последний успех электротехники должен считать своим отцом А. С. Попова, а не Маркони». А в конспекте доклада Лачинов писал: «Попов есть истинный изобретатель телеграфирования без проводов, в противоположность общему мнению публики, приписывающему это изобретение Маркони».

На этом съезде по поводу изобретения Попова выступал не один Лачинов. Профессор Н. Д. Пильчиков, взяв слово во время обсуждения доклада Лачинова, указал на новые возможности для метеорологии, таящиеся в предложении Попова. В дневнике съезда записано: «По поводу сообщения проф. Лачинова проф. Пильчиков указал на возможность изменения отметчика гроз А. С. Попова таким образом, чтобы он записывал не только присутствие электрических волн в атмосфере, но и их силу, при помощи хотя бы нескольких параллельно включенных со своими отметчиками трубок различной чувствительности… Проф. Пильчиков предложил выразить и записать в протокол секции метеорологии живейшую благодарность секции А. С. Попову»[595].

Актом признания заслуг Попова со стороны русской научно-технической общественности явилось присуждение ему в следующем году премии Русского технического общества[596], учрежденной в 1888 году и выдававшейся раз в три года «за лучшую работу или изобретение, сделанные русским техником и о которых сделан доклад в Русском техническом обществе»[597]. 23 января 1898 года Кронштадтское отделение Русского технического общества приняло постановление ходатайствовать перед советом РТО о присуждении названной премии[598] «преподавателю Минного офицерского класса коллежскому советнику А. С. Попову за изобретение и за его труды по самостоятельному и всестороннему исследованию и изучению и применению способа телеграфирования без проводников». Ходатайство это мотивировалось еще тем, что «о способе этом изобретателем А. С. Поповым были своевременно сделаны доклады с опытами в различных обществах, равно и в Русском техническом в С.-Петербурге (в Шестом отделе. — *М. Р.*). Кроме того, способ этот в виде опыта применялся уже на некоторых судах русского флота, и как видно, обещает весьма

существенные результаты»[599].

Еще недели за две до постановления Кронштадтского отделения такое же решение вынес Шестой отдел РТО. 9 января 1898 года состоялось заседание непременных членов отдела; председательствовал Н. Г. Егоров, присутствовали: А. И. Смирнов, М. М. Боресков, Я. И. Ковальский, А. А. Кракау, М. М. Курбанов, Ч. К. Скржинский, В. А. Тюрин и Н. Н. Георгиевский. В протоколе записано: «После детального обсуждения работ, намеченных гг. непременными членами к представлению в настоящем году на премию Технического общества… собрание постановило представить на таковую от VI (Электротехнического) отдела работу товарища председателя Кронштадтского отделения Русского технического общества А. С. Попова „О телеграфировании без проводов“, доклад о которой был сделан в заседании отдела 31 октября 1897 г. При этом отдел просил председателя отдела Н. Г. Егорова, согласно Положению о премии, составить подробный мотивированный отзыв на эту работу для представления в совет общества»[600]. Это поручение Н. Г. Егоров выполнил, и через две недели представленный им отзыв был единодушно утвержден и принято следующее постановление: «Высоко ценя идею, энергию и труд, затраченные А. С. Поповым в устройстве особого приемника электромагнитных колебаний и на практическое применение его к метеорологии и технике (телеграфирование без проводов), VI отдел Русского технического общества ходатайствует перед советом о присуждении А. С. Попову премии»[601].

К этому постановлению приложен отзыв Н. Г. Егорова. Осветив историю вопроса о беспроволочной телеграфии, рецензент особое внимание уделил доле участия Попова в этом великом научно-техническом достижении и в заключение писал: «Осенью 1896 г. дошли из Англии газетные известия, что г. Маркони под руководством г. Приса произвел в Англии с помощью изобретенного им прибора опыты сигнализации посредством электромагнитных волн на расстояние 1½ миль (около 2,5 км). Убежденный в том, что в опытах Маркони и Приса были употреблены приборы, аналогичные с его приборами, А. С. Попов с марта 1897 г. снова принимается за опыты с приемником (1895), но увеличив значительно его чувствительность через замену железного порошка стальным бисером. При содействии морского министра А. С. Попов к началу кампании уже имел коллекцию приборов, вполне скомбинированную для опытов сигнализации, и, таким образом, в течение лета 1897 г., совершенно независимо от Маркони (описание приборов Маркони появилось только в июне), А. С. Попов организовал в

Транзунде телеграфирование без проводов. Сигнализация с приборами Попова была совершенно правильной для расстояний до 5 верст, несмотря на то, что при опытах не пользовались ни зеркалами для параллельности электрических лучей, ни резонансом. Схемы опытов были демонстрированы А. С. Поповым последовательно в апреле[602]1897 г. на публичной лекции в Кронштадтском морском собрании на тему „Телеграфирование без проводов“, в сентябре в Одессе, на Железнодорожном съезде инженеров путей сообщения, в ноябре в VI отделе Русского технического общества и, наконец, в декабре в общем собрании Физико-химического общества. Из всего изложенного видно, что приемник А. С. Попова представляет не только прибор, научно и технически разработанный, но уже и испытанный на практике, во-первых, как грозоотметчик и, во-вторых, как приемник электромагнитных волн, распространявшихся к нему с расстояния 5 верст, следовательно, пригодный для телеграфирования без проводов».

На основании этих ходатайств Попову была присуждена премия Технического общества. Кронштадтское отделение с гордостью отмечало в отчете о своей деятельности за 1898 год: «В доказательство успешности деятельности отделения можно привести тот факт, известный уже большему или меньшему числу его членов, что один из деятелей его, именно А. С. Попов, получил дань заслуженного почтения за внесенную им в книгу чудес новую богатую содержанием страницу»[603].

В те годы как в России, так и за рубежом было опубликовано достаточно материалов, свидетельствовавших о неоспоримых правах Попова. Тем не менее в 1900 году на Первом всероссийском электротехническом съезде, состоявшемся в Петербурге, Попов в своем докладе должен был вернуться к вопросу о приоритете и еще раз заявить: «Был ли мой прибор известен Маркони или нет, что, пожалуй, вероятнее, но во всяком случае моя комбинация реле, трубки и электромагнитного молоточка послужила основой первой привилегии Маркони как новая комбинация уже известных приборов»[604]. Эти слова Попова блестяще подтверждались сравнением предложенной им схемы с той, которую опубликовал Маркони.

Выступление перед электротехниками, съехавшимися со всей России, было апогеем той славы, которой Попов при жизни достиг в нашей стране. Председательствовавший на этом многолюдном собрании[605] Н. Г. Егоров от всех присутствовавших поздравил изобретателя нового средства связи с его великой победой и выразил надежду, что он обогатит открытую им область техники новыми ценными трудами. В протоколе записано: «Н. Гр. Егоров

указал как на редкое явление на то, что А. С. Попов, который свое открытие сделал ранее открытия Маркони, между тем как большая доля известности досталась этому последнему, не потерял спокойствия духа и, сохраняя полную самоуверенность, продолжает самостоятельно расширять область своих исследований и опытов, которые, как видно из прочитанного доклада, уже привели его к практическому пользованию телефонами. Несомненно, телефон позволит увеличить расстояние для телеграфирования без проводов, а упростив и удешевив манипуляции телеграфирования, он позволит и скромному коммерческому судну воспользоваться драгоценными качествами герцевских волн. А. С. Попов, сделавший крупный шаг в науке об атмосферном электричестве устройством регистрирующего грозоотметчика, не остановился перед трудностями для практического применения идеи грозоотметчика к телеграфированию без проводов. Выражая от имени присутствующих искреннюю благодарность А. С. Попову за интересный доклад, Н. Гр. Егоров поздравил его с достигнутыми им результатами и пожелал ему еще большего славного успеха в дальнейшей разработке одной из капитальных практических задач»[606].

Слова эти произнесены были 29 декабря 1899 года. Всего за несколько дней до того был решен вопрос о срочном установлении беспроводной связи между островом Гогланд и Коткой по приказу Военно-морского министерства для окончания работ по освобождению из скал броненосца «Апраксин». Осуществление этой грандиозной по тому времени задачи в поистине нечеловеческих условиях явилось подлинным триумфом русской науки и русских специалистов.

Глава одиннадцатая
ГОГЛАНДСКАЯ ОПЕРАЦИЯ

Осенью 1899 года броненосец береговой обороны «Генерал-адмирал Апраксин», выполнив программу летнего плавания, получил распоряжение перейти из Кронштадта в Либаву (ныне Лиепая). Броненосец едва оставил Кронштадт, как в Финском заливе, за Толбухиным маяком, началась снежная метель. Несмотря на шквалы, броненосец продолжал путь. Проходя мимо острова Гогланд, командир корабля, капитан первого ранга В. В. Линденстрем, принял огонь южного маяка острова за огонь проходящего судна и отклонился в сторону, чтобы разойтись с ним. Вследствие этой ошибки в четвертом часу ночи 13 ноября броненосец сел на камни у юго-восточной оконечности острова[607]. В своих воспоминаниях[608] подробно об этом рассказывает академик А. Н. Крылов, командированный адмиралом С. О. Макаровым к месту аварии для изучения движения льдов.

Несмотря на важное стратегическое значение, остров Гогланд не имел телеграфной связи с материком. Вследствие этого в Главном морском штабе в Петербурге об аварии узнали лишь 14 ноября[609]. Начались поиски способов спасения корабля[610], которому угрожала гибель: залив стал замерзать, и если бы даже броненосец уцелел до наступления тепла, то весной он был бы разрушен движущимися льдами[611]. В адмиралтействе, однако, была проявлена обычная медлительность: вопрос об устройстве связи с побережьем возник лишь через месяц после того, как «Апраксин» наскочил на скалы Гогланда. Ввиду того, что залив уже замерзал, о телеграфном кабеле не могло быть и речи. Поэтому Морской технический комитет обратился к управляющему Морским министерством с предложением связать Гогланд с находящимся на северном берегу Финского залива городом Котка беспроволочным телеграфом. Первая докладная записка председателя Морского технического комитета вице-адмирала И. М. Дикова[612] управляющему Морским министерством П. П. Тыртову датирована 10 декабря. «Если бы встретилась надобность, — писал Диков, — связать о. Гогланд телеграфным сообщением без проводов с материком, то при средствах, имеющихся в нашем распоряжении, это дело является вполне осуществимым»[613].

В морском ведомстве действительно было уже достаточно сведений, не оставлявших сомнения в том, что Попов вполне

способен справиться с задачей, о которой Диков писал Тыртову. Результаты выполненных Поповым исследований, указывал адмирал, позволяют устроить станции в Котке и на Гогланде при условии установки надлежащих антенн — мачт, высотой в 140–150 футов (около 50 метров). Это должно было обеспечить связь с «Апраксиным». Все же для большей уверенности было выдвинуто предложение устроить еще промежуточную станцию на острове Ранке, находящемся на расстоянии около 10 километров от Котки и 25 километров от Гогланда. Диков отметил, что для осуществления этих сооружений морское ведомство обладает всеми необходимыми средствами и приборы могут быть доставлены на Гогланд через Ревель (Таллин), а в Котку и на Ранке по железной дороге.

В распоряжении морского ведомства было тогда не только оборудование. Принимавший участие в опытах Попова персонал был подготовлен к сооружению и эксплуатации проектируемых станций. Диков это особенно подчеркнул в своей записке, отметив, что «личный состав для трех станций с полным его снабжением может быть доставлен Кронштадтом». Руководство сооружением станции он предлагал поручить Попову и его ассистенту П. Н. Рыбкину, практическое же осуществление возложить на опытного офицера, дав ему помощника из числа офицеров-электротехников.

Казалось бы, записка председателя Морского технического комитета, содержавшая конкретную программу действий, должна была побудить высшее начальство немедля взяться за осуществление радиосвязи, необходимой для спасения броненосца, но она не могла преодолеть нерешительность адмирала П. П. Тыртова. Последняя нашла характерное выражение в наложенной им на докладе Дикова резолюции: «Попытаться можно».

Все же Тыртов дал необходимые указания Главному морскому штабу и Главному управлению кораблестроения и снабжения. Помощник главного инспектора минного дела капитан второго ранга И. И. Залевский[614] был назначен начальником экспедиции, а его заместителем — лейтенант А. А. Реммерт[615]. Руководство сооружаемыми станциями было возложено, как просил Диков, на Попова и Рыбкина. Уместно отметить, что на другой же день кронштадтская газета сообщила об этом: «Мы слышали, что Морское министерство решило соединить остров Гогланд с Коткою (расстояние около 30 верст) при помощи телеграфа без проводников, для чего будут посланы имеемые в Министерстве приборы и командирован их изобретатель А. С. Попов»[616].

Сначала было решено строить три станции. Необходимая для них аппаратура имелась в готовности в Минном офицерском классе. Участники разделились на две группы: одна морем, через Ревель, должна была отправиться на Гогланд, а другая по железной дороге — в Котку. Первую партию возглавил Залевский, а вторую — Реммерт. К Залевскому был прикомандирован Рыбкин, Попов же отправился в Котку. Когда 16 декабря Залевский приехал в Петербург, то выяснилось, что остров Киркkомансари, находящийся на таком же расстоянии от Котки, как и от Ранке, связан телеграфом с материком, так что идея промежуточной станции сама по себе отпала.

В Петербурге был утвержден состав экспедиции: на Гогланд вместе с Залевским и Рыбкиным отправились один минер (электротехник) и два телеграфиста Кронштадского военного телеграфа. Первыми русскими радистами во флоте были минный квартирмейстер[617] Семен Славнов, старший унтер-офицер Степан Славик и младший унтер-офицер Филипп Кулаков. В партию Реммерта вошли минный квартирмейстер Безденежных, минер Доброхотов, сигнальщики Штафетов, Соколов, Кикин, Петров. Были прикомандированы еще квартирмейстер Меньшиков, марсовой[618] Головин, матросы 1-й статьи Павлов, Тихомиров, Козлов и Боргардт. Имена этих доблестных моряков не раз встречаются в рапортах, где их действия характеризуются как подлинно героические. Потом по завершении работ над сооружением радиостанции на острове Кутсало Безденежных был назначен ее начальником. Он участвовал в Русско-японской войне и геройски погиб в Цусимском бою[619]. Среди командированных на Гогланд и в Котку были моряки, принимавшие участие в опытах Попова на Балтийском и Черном морях.

Заведующий Кронштадтским крепостным телеграфом капитан Д. С. Троицкий[620], с самого начала помогавший Попову в его исканиях, к осени 1899 года устроил станцию в Ораниенбауме (ныне город Ломоносов) и дал таким образом возможность продолжать работу зимой. Эту станцию Попов использовал для обучения личного состава экспедиции. В Кронштадте же была разработана подробная инструкция, которой должны были пользоваться на проектируемых станциях. Она сохранилась у П. Н. Рыбкина, опубликовавшего ее содержание в своих записках[621].

Через неделю после утверждения состава экспедиции Реммерт был уже в Котке и приступил к работам по сооружению станции. Обследование местности убедило его, что остров Кутсало, находящийся неподалеку от Котки и связанный с ним телеграфной линией, является наилучшим пунктом для

устройства станций. Гораздо хуже обстояло дело с отправкой партии на Гогланд. Из-за длительной проволочки она прибыла туда лишь через месяц — 14 января 1900 года.

Залевский выехал 19 декабря из Петербурга в Ревель, чтобы оттуда отправиться на Гогланд. В Ревеле он тотчас же приступил к постройке разборного домика для станции и изготовлению мачты для нее. Команда прибыла 7 января на ледоколе «Ермак», который должен был перевезти на Гогланд оборудование станции и другие грузы для «Апраксина». Погрузка «Ермака» потребовала больше времени, чем предполагалось, и ледокол покинул гавань лишь 13 января, а 14-го подошел к «Апраксину».

Неудачное начало не лишило, однако, начальника экспедиции уверенности в успехе начатого дела. В своем рапорте Залевский писал: «Судя по донесениям, Реммерт весьма обстоятельно устраивает дело в Котке, и, следовательно, вся задержка пока — за невозможностью попасть на Гогланд… Я не только твердо уверен в полном успехе сообщения Гогланда с Коткой, но имею некоторое основание думать, что можно будет даже переговариваться между Гогландом и Кронштадтом, поэтому, имея в виду эту возможность, буду выбирать подходящее место для установки мачты на Гогланде»[622].

Когда Залевский писал эти строки — 5 января, — работы по сооружению станции на острове Кутсало близились к концу. 4 января домик для станции был собран, вскоре была воздвигнута мачта, и Реммерт по телеграфу сообщил об этом Попову. 7 января Попов приехал в Котку. Вместе с Реммертом они тотчас же отправились на Кутсало и приступили к испытанию приборов. Проведенными работами Попов остался доволен, заметив, однако, что окружающие мачту деревья могут служить помехой для телеграфирования без проводов. Но Реммерт и его помощник Безденежных предусмотрели и это. Мачта, имевшая 160 футов (около 50 метров) высоты, была сооружена на возвышении около 150 метров над уровнем моря и допускала удлинение еще на 25 футов (почти на 7 метров). Таким образом, высота мачты могла быть доведена до 55 с лишним метров. В мировой практике тогда считалось, что для телеграфирования на расстояние в 42 километра достаточно иметь мачту высотой в 45 метров.

Попов пробыл на Кутсало два дня. Осмотрев сооружения, он провел занятия с радистами, особенно тренируя их в приеме на слух. 8 января из Ревеля было получено сообщение от Залевского, что он выедет на Гогланд не раньше 11 января. Таким образом, в течение почти недели Попову ничего не оставалось делать на Кутсало, и он 8 января уехал обратно в Кронштадт.

Работы по сооружению станции на Кутсало можно было,

собственно, считать завершенными, и Реммерт обратился в Технический комитет с запросом, на какой срок рассчитано ее действие и можно ли ее оставить на попечение подготовленного для этого персонала. Давая согласие на предложение Реммерта, главный инспектор минного дела контр-адмирал К. Д. Остелецкий добавил: «Что касается срока действия станции, то положительно пока ответить нельзя; надо полагать, что до снятия броненосца или до полного его разрушения она должна будет действовать»[623].

Эта бумага датирована 15 января. Лишь накануне Залевский, Рыбкин и приданная им команда прибыли к месту аварии. Перед выходом из Ревеля Залевский телеграфировал Попову, и в день прихода «Ермака» к местонахождению «Апраксина» Попов был уже на Кутсало. Тотчас же по прибытии «Ермака» приступили к установке связи с Кутсало. Так как связной телеграммы передать не удалось, то на следующий день на Кутсало были присланы по льду три офицера с броненосца «Апраксин».

На Кутсало, как только все было готово к сношениям с Гогландом, Реммерт завел «Журнал телеграфирования по беспроводному телеграфу изобретателя А. С. Попова между станциями Котка — Гогланд». Этот ценный документ сохранился в Военно-морском архиве. Журнал начинается со следующих слов: «В Котке, на острове Кутсало, приступлено к устройству телеграфа 23 декабря 1899 г. Окончено 16 января 1900 г. Телеграфирование произведено на расстоянии 41 версты по направлению N0 1°. Лейтенант Реммерт»[624]. Первая запись в журнале сделана рукой Попова 18 января в девять часов утра. Запись эта гласит: «Гогланд, Котка. Работаем третий день. Попов. Три офицера с „Апраксина“ прибыли вчера благополучно».

Как видно из отчета Залевского, к этому числу Рыбкин устроил станцию на «Ермаке» и, пользуясь воздушным змеем, принял переданную Поповым телеграмму, но подтверждения передать ему не удалось. Залевский, не зная, что Попов находился тогда на Кутсало, написал ему в Кронштадт о ходе работы на Гогланде (письма доставлялись «Ермаком», связывавшим броненосец с берегом). Письмо сохранилось в бумагах Попова и опубликовано Г. А. Кьяндским[625]. «Могу сообщить Вам радостную весть, — писал Залевский Попову 18 января, — сегодня мы получили совершенно отчетливо несколько Ваших телеграмм… В воскресенье (16 января. — *М. Р.*) получились только отдельные буквы… Сегодня сильный ветер и метель. Змеи держались очень высоко и были пущены с „Ермака“, который стоит у самого „Апраксина“, так что можно предполагать, что наш будущий телеграфный мыс отчасти

затенял передачу. Мыс, на котором устанавливаем станцию, достаточно высокий, и от него идет совершенно чистое направление на Коткинскую станцию».

Письмо это Попов получил по возвращении в Кронштадт. На Кутсало же оставались в полном неведении, что делается на Гогланде. Попытка воспользоваться оптической сигнализацией оказалась неудачной. 19 января Попов занес в журнал переданную Рыбкину телеграмму: «Вчера следили за сигналами, ничего не получилось». Тогда было решено удлинить мачту. В своих воспоминаниях Реммерт впоследствии писал, что Попов с самого начала заметил, что высота мачты недостаточна. Об этом сказано и в журнале. 21 января Реммерт записал переданную на Гогланд телеграмму: «Телеграфирование на время приостанавливаем вследствие подъема мачты». Вслед за этим он занес: «Мачта удлинена». Как видно из рапорта Реммерта председателю технического комитета, вечером 22 января в Кутсало сигналили: «Мачта 175 футов готова», но ответа с Гогланда не последовало[626].

На Гогланде в это время работы по сооружению станции близились к концу. О том, в каких условиях они проводились, Рыбкин пишет в своих воспоминаниях: «На финском побережье станция беспроволочного телеграфа была устроена довольно быстро… Труднее пришлось на Гогланде. Здесь, вблизи „Апраксина“ никакого жилья не было, и радиостанцию пришлось устраивать на голом утесе, в версте к северу от броненосца. Прежде чем приступить к строительству станции на Гогланде, надо было доставить на утес массу строительного материала, привезенного на „Ермаке“ из Ревеля.

Выбранный нами утес возвышался на 82 фута над уровнем моря, выступал значительно дальше других мысов, и вершина его представляла ровную площадку, как раз достаточную, чтобы установить на ней телеграфную мачту и домик.

Самое большое затруднение встретилось в доставке на утес всего привезенного материала. В самом деле, протаскивать по узкой лесной тропинке длинные, грузные бревна, казалось, не было никакой возможности; доставлять же их непосредственно по льду было также нелегко из-за того, что лед у берегов острова нагромоздился торосами, достигавшими двухсаженной высоты, а обращенный к морю склон утеса оказался сильно обледеневшим. Тем не менее пришлось избрать этот единственный путь.

Первой поволокли мачту — бревно в 60 футов длиной и весом больше 100 пудов. Тащили всеми наличными силами, тут были и матросы, и портовые мастеровые с „Апраксина“, и островитяне. Волокли с большим трудом по глубокому снегу,

расчищая дорогу через торосы ломами и лопатами, поминутно останавливаясь и затягивая „Дубинушку“.

Стало уже темнеть, когда мы, наконец, подошли к утесу. Казалось, что до нашей цели — рукой подать, но тут-то и было главное препятствие: огромный торос с одной стороны и обрывистый берег с другой образовали глубокую впадину, которую никак нельзя было обойти. Люди остановились в недоумении — что делать? Но размышлять было нечего: все равно ничего не придумаешь, а мачту втащить надо. Все отлично понимали это.

„Эй, Фунтиков, запевай!“ — вдруг раздался чей-то голос, и Фунтиков, отставной матрос-такелажник, вскочив козлом на льдину, преподнес нам такой куплетец, что даже утес вздрогнул от взрыва общего хохота. Затем последовало дружное „сама пойдет“, мачта, что называется, с дымом перелетела через торос и, взметнув своим концом тучу снега, скрылась в пади. Люди, облепившие ее со всех сторон, посыпались туда же, как горох, и потом буквально ходом взяли мачту на утес. К счастью, отделались только синяками.

На следующий день по проторенной уже дороге доставка грузов пошла легче, и можно было приняться за подготовительные работы по установке мачты. Однако поднялась метель, что чрезвычайно затруднило работу. На другой день ветер усилился до такой степени, что даже привыкшие ко всяким непогодам гогландцы были вынуждены покинуть утес.

В следующие три дня погода стояла прекрасная, — при умеренном морозе было тихо, — и работа у нас кипела в полном смысле слова. Телеграфный утес представлял собой настоящий муравейник. Там одновременно воздвигали домик для станции, составляли стрелы для подъема мачты, рвали динамитом углубление в скале для установки мачты и сверлили в граните дыры для обухов. На утес являлись с рассветом и кончали работу в лучах прожектора, направляемого с „Ермака“ на нашу горку, делая лишь один получасовой перерыв, чтобы закусить и обогреться у костра.

К полудню 5 февраля (23 января) на утесе уже красовалась телеграфная мачта в 165 футов вышиной, совершенно вооруженная и укрепленная от любых бурь и непогод. Поспел и домик — настоящий жилой дом в две комнаты, с двойными оконными рамами, хорошей печью, проконопаченный и весь обшитый толем снаружи и паклей внутри. В тот же день на станцию доставили приборы и аккумуляторы и, разместив все по местам, привели станцию в полную готовность»[627].

Как раз накануне, 22 января, в 8 часов 30 минут вечера, на

Кутсало была получена весть, что у острове Лавенсаари на льдине унесло несколько десятков рыбаков. Лоц-директор княжества Финляндского генерал-майор Шеман по телефону приказал Реммерту передать об этом на Гогланд, чтобы там приняли меры к спасению унесенных на льдине людей. До утра передать это распоряжение было невозможно: по условию передачи начинались в девять часов. Утром из Управления Финляндского генерал-губернаторства по телефону передали Реммерту ту же тревожную весть с просьбой передать на Гогланд, чтобы «Ермак» оказал содействие спасению рыбаков. С девяти утра Реммерт беспрестанно передавал одну и ту же телеграмму: «Гогланд. К вам плывут на оторванной льдине 50 человек. Сообщите, что с ними». Но ответа с Гогланда не последовало: там заканчивалось сооружение станции, и только 24 января она могла начать функционировать.

В дополнение к упомянутым сообщениям о несчастье с рыбаками Реммерт получил телеграфное предписание от начальника Главного морского штаба вице-адмирала Ф. К. Авелана[628] любым способом передать командиру ледокола «Ермак» его распоряжение об оказании помощи рыбакам. Начиная с девяти часов он непрерывно передавал по аппарату: «Гогланд из С.-Петербурга. Командиру ледокола „Ермак“. Около Лавенсаари оторвало льдину с 50 рыбаками: окажите немедленно содействие спасению этих людей. 186. Авелан». Ответа с Гогланда опять не удалось расслышать. Реммерт попытался переслать телеграмму нарочным, как то ему предписал Авелан, но никто из жителей Котки, хорошо знающих условия, не решался пойти на остров. «Это делают, — писал Реммерт в рапорте председателю Морского технического комитета, — лишь отчаянные, как их здесь считают, жители Гогланда».

Только «отчаянные» гогландцы выполняли обязанности почтальонов, поддерживающих связь острова с Коткой. О том, как в этих условиях осуществлялась связь, Реммерт в своем рапорте писал: «Все зависит от времени, которое почтальоны выбирают по им известным признакам. Из Кутсало они идут на башню Аутио, где их ждет шлюпка. Если лед разбитый и мелкий, то они ждут, пока ветром его очистит, если большие льдины, то перетаскивают через них шлюпку». Легко себе представить состояние Реммерта, бессильного передать на Гогланд, чтобы «Ермак» оказал помощь пострадавшим. К тому же, когда Реммерт получил первую весть о бедствии, Попов был в Кронштадте. К счастью, 24-го утром он приехал в Котку и тотчас же направился на станцию. При входе ему сообщили, что впервые услышали работу Гогландской станции. Попов сам сел у аппарата и стал передавать телеграмму

Авелана[629]. В ответ были слышны сигналы, которых разобрать было невозможно. Тогда он попросил телеграфировать медленнее. В ответ стали поступать сигналы гораздо медленнее; однако и теперь нельзя было понять, разобрали ли на Гогланде текст телеграммы Авелана.

Из отчета Залевского видно, что распоряжение «Ермаку» было принято на Гогланде 24 января в 2 часа 15 минут дня. Залевский сообщает: несмотря на ответ, что телеграмма понятна, ее передали еще два раза. Передавая телеграмму и не уверенный, что ее приняли, Попов просил работать после пяти часов дня. Телеграфисты на Гогланде просидели до восьми вечера, но ничего с Кутсало услышать не удалось. На следующий день в четыре часа утра «Ермак» отправился на поиски рыбаков и к 17.00 вернулся, имея на борту всех рыбаков, унесенных льдиной в море.

Этот день, 25 января, был отмечен, как писал Реммерт, довольно удачными опытами. В журнал занесены не только передачи, но и приемы депеш. Все же перебои были и на этот раз. В течение часа, с 15.40 до 16.40, Попов принимал передаваемое Рыбкиным сообщение: «„Ермак“ ушел за рыбаками в 4 ч. утра». На вопрос Попова: «Вчера или сегодня», был повторен тот же текст. Попов еще раз просил: «Отвечайте короче — вчера или сегодня». Он долго не получал ответа, но потом принял радиограмму следующего содержания: «С Гогланда. Залевский. Полный успех. Возвращаемся».

Всю Россию облетела весть о спасении рыбаков от неминуемой гибели благодаря сообщению о постигшем несчастье, переданному «Ермаку» по беспроволочному телеграфу. Это было первое проявление изумительных качеств нового средства связи, воочию показавшего свое значение.

Для дела, начатого Поповым, успех изобретенного им способа сношения имел очень важные последствия. С 1897 года имя Попова не сходило со страниц не только научно-технической, но и общей прессы. Знаменательная победа в Финском заливе во сто крат увеличила популярность изобретателя радио в стране.

Уже на другой день после спасения рыбаков на имя Попова стали поступать поздравительные телеграммы, выражавшие гордость и восхищение достижением отечественной науки и техники. Необходимо, однако, иметь в виду, что победа у Гогланда в такой же степени принадлежала и С. О. Макарову, чьим детищем являлся «Ермак». Тем более дороги были для Попова строки поздравительной телеграммы Макарова, писавшего 26 января: «От имени всех кронштадтских моряков сердечно приветствую Вас с блестящим успехом Вашего изобретения. Открытие беспроводного телеграфного сообщения

от Котки до Гогланда на расстояние 43 верст есть крупная научная победа»[630]. В тот же день Поповым была получена телеграмма и от заведующего Минным офицерским классом Н. Д. Дабича[631].

Новые успехи последовали в тот же день. Когда «Ермак» ушел за рыбаками, с Гогланда было получено сообщение, что удален передний камень, на который наскочил «Апраксин»[632].

25 января было днем начала регулярных сношений обеих станций. В Морском министерстве считали, что возложенная на экспедицию задача выполнена, и устроителям станций — Попову, Рыбкину, Залевскому и Реммерту — была выражена благодарность. Им было разрешено вернуться, передав эксплуатацию станций обслуживающему персоналу[633]. Залевский и Рыбкин 25 января ушли на «Ермаке» в Ревель и прибыли в Петербург 28 января. Попов оставил Котку 27 января[634].

Скупые записи начальника установки на Кутсало запечатлели яркие проявления героизма русских моряков. Приведем одну из таких записей, датированную 4 февраля: «Желая во что бы то ни стало поспеть к 9 часам утра, чтобы начать сигналить, мы принялись за работы почти впотьмах, с 6 часов утра. Судьбе угодно было испытывать наше долготерпение. Утром мороз был 26° Ц, другие, как говорили в Котке, показывали 27° Ц. Это с переводом на Реомюр 21°; при этом дул ветер, лицо жгло. Поднявшийся на салинг марсовой Головин, пробыв около часа, несмотря на то, что я его спрашивал, не охолодел ли он, можно сказать, перекрепился и едва имел силы спуститься вниз. Более двух часов его отогревали… Вместо усов и бороды образовались комья льду, и при произнесении громко команды доставляло боль и вырывались волосы… На салинг подняли квартирмейстера Меньшикова, и этот молодец как бы забыл о физической боли, доставляемой коченеющими рукам; он работал со злостью, пробыл на салинге два часа с лишним, и результатом было то, что стеньга красиво выпрямилась»[635].

Несмотря на столь тяжелые условия, станции и на Гогланде и на Кутсало регулярно действовали до окончания работ по снятию «Апраксина» с камней, когда броненосец сам, без посторонней помощи, в начале мая 1900 года смог прибыть в Кронштадт. В течение февраля и апреля станции обслуживались подготовленным Поповым и Рыбкиным персоналом.

После того как Залевский и Рыбкин покинули Гогланд, а Попов — Кутсало, из руководителей работ оставался один Реммерт. Он продолжал начатые изыскания, пытаясь увеличить расстояние, на которое передавались сообщения без проводов,

при этом подробно доносил Попову о каждом сделанном шаге[636].

Итоги проведенных работ Попов подвел в докладе для происходившего в августе в Париже IV Международного электротехнического конгресса, озаглавленном «Непосредственное применение телефонного приемника в телеграфии без проводов». Доклад был оглашен М. А. Шателеном и в нем содержались следующие строки: «Передачи регулярно продолжались с февраля по апрель в течение работ по спасению броненосца, в то же время одна станция была установлена на его борту. В продолжение 84 дней был произведен обмен 440 официальными телеграммами в определенные часы. Наиболее длинная депеша была в 108 слов, та самая, которая была передана газетам с объявлением новости, что броненосец спасен. В течение двух дней функционирование связи было нарушено из-за бури. Оно затем тотчас же возобновилось. Снег шел так густо, что нельзя было разглядеть предмета с расстояния в 2 метра, но он не мешал регулярному функционированию приборов. Можно даже сказать, что это состояние погоды улучшало слышимость, так как атмосферные разряды меньше сказывались. Я полагаю, что эта служба была первой, в которой телеграфия без проводов могла, таким образом, послужить регулярно и с успехом; это доказало, что телеграфия без проводов смогла быть практически использована между этими островами, до тех пор лишенными всякого телеграфного сообщения между собой. Расстояние между Коткой и Гогландом 47 км»[637].

За успешную работу по применению телеграфирования без проводов на судах флота Попов получил вознаграждение в сумме 33 тысяч рублей[638]. После того как станции беспроволочного телеграфа были успешно установлены на Кутсало и Гогланде, председатель Морского технического комитета обратился к управляющему Морским министерством с докладной запиской, в которой был намечен план дальнейших работ. В этой же записке был поднят вопрос о том, чтобы руководство осуществлением намеченного плана было возложено на Попова с освобождением его от других должностей, которые он занимал, кроме основной своей работы в Минном офицерском классе. «Г. Попов, — писал Диков Тыртову, — отдавая почти все свое время преподавательской деятельности, до сих пор мог заниматься вопросами телеграфирования лишь урывками и постольку, поскольку они представляли для него личный научный интерес; поэтому будет справедливым, поручая ему обязательную работу, освободить его от части оплачиваемых ему занятий и возместить ему заработок, которого он вследствие этого лишится. Морскому

техническому комитету известно, что г. Попов получает в Морском инженерном училище 1200 рублей в год, кроме этого за четыре летних месяца в Нижнем Новгороде (за заведование электростанцией. — *М. Р.*) он получает 2500 рублей, и так как контракт, заключенный им с этим городом, истекает только через 8 лет, то он лишается 20000 рублей. Таким образом, следовало бы выдавать г. Попову в течение 8 лет, которые он посвятит на усовершенствование беспроволочного телеграфа, по 3700 рублей в год или единовременную сумму, соответствующую этому»[639].

Теперь Попов мог целиком отдаться делу своей жизни — беспроволочной телеграфии. Морской технический комитет разработал систему, по которой дальнейшие усилия Попова по внедрению нового средства связи возмещались по мере установки станций беспроволочного телеграфа на кораблях или на берегу.

Адмирал П. П. Тыртов одобрил намеченные Техническим комитетом мероприятия, предусматривающие установку радиосвязи на всех строящихся кораблях и учреждение регулярных курсов для подготовки кадров радистов во флоте. Курсы эти начали функционировать в 1900 году. Занятия проводил сам Попов по разработанной им программе. Таким образом, военно-морской флот явился не только колыбелью нового средства связи, но и первым ведомством, где начали готовить для него кадры специалистов.

В этом же году новым средством связи заинтересовались помимо военно-морского и другие ведомства. Опыты, проведенные на Балтийском и Черном морях, и особенно гогландская операция воочию показали, что в нашей стране открыты широкие возможности пользоваться для связи «искровым телеграфом»[640]. Пресса, вначале специальная, а затем и общая, не переставала публиковать сообщения о практических успехах сделанного Поповым изобретения. Скоро за ним в России и других странах закрепилось название «радиотелеграф» или просто «радио». Новым средством связи мало-помалу стали пользоваться и в сухопутной армии, и в авиации. После начали строиться и гражданские радиостанции для коммерческих целей.

Опыты применения радиосвязи в сухопутной армии начались в 1900 году, вскоре после блестяще проведенной гогландской операции. Необычайный успех, который имело детище Попова в эту операцию, побудило командование сухопутных воинских частей испытать беспроволочный телеграф и пригласить ближайших помощников изобретателя радио П. Н. Рыбкина и Д. С. Троицкого поставить опыты для приспособления радио для нужд войск, находившихся в условиях, близких к военно-полевой обстановке.

Такие опыты были проведены в 148-м пехотном Каспийском полку во время больших маневров Петербургского военного округа. Сообщение об этом нововведении было опубликовано тотчас же в газете «Русский инвалид»; довольно подробный отчет в форме пространной статьи был помещен в двух номерах общевойскового военного журнала[641]. Статья эта интересна не только подробностями, касающимися непосредственно проведенных опытов. В вводной ее части, свидетельствующей о компетентности автора, приведены сведения, относящиеся к истории изобретения нового средства связи. «Удачное разрешение этого дела, — читаем мы в этой статье, — мы можем с гордостью назвать по преимуществу русским делом, так как оно разрабатывалось А. С. Поповым и его ассистентом П. Н. Рыбкиным, а самое важное приспособление было сделано Д. С. Троицким».

Способ приема депеш на слух в полевых условиях оказался действительно весьма удобным; автор называл его «способом телеграфирования без проводов капитана Троицкого». В выводах, сделанных им после описания первых опытов радиосвязи в армии, на первом месте указано: «Радиотелеграфирование, строго говоря, без проводов едва ли применимо к военно-полевому делу и обязательно должно быть заменено телефонированием, так как сложные телеграфные аппараты едва ли могут быть с пользою применимы при боевой обстановке. Телефонные же приборы настолько просты и прочны, что не боятся порчи, даже при весьма невыгодных условиях полевых войск».

Задолго до маневров, когда испытывались в полевых условиях радиоприборы, предназначенные для службы связи сухопутной армии, началась подготовка первых армейских радистов. Еще в марте 1900 года Д. С. Троицкий и П. Н. Рыбкин были приглашены командованием полка обучить группу солдат и офицеров радиотелеграфному делу. Во главе этой группы был поставлен поручик Ковесский, который вел подробный журнал (дневник) занятий. В него он вносил тексты всех переданных в походе депеш и обстоятельные описания обстановки, в которой проводились работы. Этот документ из истории военной радиотехники до нас не дошел, но цитированная выше статья в «Военном сборнике» была, как отмечал автор, составлена по материалам этого дневника. Она содержала ряд извлечений из него. В ней изложены краткие сведения о первых радиоаппаратах (на современный взгляд непомерно громоздких и неуклюжих), помещавшихся на специальной повозке. Эти приспособления потребовали огромных усилий и сноровки от целой группы военных чинов, среди которых был и инженер-технолог из состава

вольноопределяющихся.

Опыты в полевых условиях — они начались 20 июля — убедительно показали, что даже при тогдашнем уровне радиотехники беспроводной телеграф, вернее телефон (прием на слух), с успехом может применяться для связи в бою, в походе, на отдыхе и на передовых постах. Попыток же воспользоваться радио для целей разведки сделано не было. В отчете это обстоятельство отмечается особо: «К сожалению, можно было предвидеть полную возможность исследовать новое дело в применении его к одной из важнейших отраслей боевой деятельности войск — к разведыванию, где телеграф без проводов может принести неоценимые услуги, могущие повлиять на весь способ ведения этих действий. Отказаться от этой в высшей степени заманчивой идеи пришлось опять-таки из-за несовершенства приборов и из-за того, что имеющиеся станции были слишком громоздки для возки их за кавалерийскими частями, т. е. лишали их возможности действовать там, где их работа могла бы и должна была дать наиболее основательные результаты».

Общее заключение гласило, что широкое применение радио на практике поможет значительно усовершенствовать и упростить громоздкую и тяжеловесную аппаратуру и она сделается не только наиболее надежным, но и наиболее удобным средством связи в боевой обстановке. «Период кабинетного изучения нового способа уже прошел, — заключает автор цитированной статьи, — и новое изобретение представляется нам ныне настолько развившимся, что подобное изучение его возможно только при создании той обстановки, при которой придется действовать на деле в военное время, при всей совокупности тех невыгодных и затрудняющих дело условий, которые создает близость противника и отсутствие всяких удобств».

Статья ценна еще сообщением о первых опытах применения радио в военно-воздушных войсковых частях. Они начались даже несколько раньше, в августе 1899 года в Петербургском учебном воздухоплавательском парке и проводились под руководством тех же помощников Попова — Троицкого и Рыбкина, принимавших участие в подъемах на воздушных шарах, на которых были установлены их приборы.

При участии изобретателя беспроволочного телеграфа началось также строительство радиостанций для общегражданских целей. И на этом поприще Попов потратил немало труда. Он проявил себя как автор проектов первых русских мощных радиостанций, передававших сообщения на сотни километров, что в то время считалось необычайно большим расстоянием. Надо сказать, что эта сторона деятельности ученого

наименее освещена в нашей литературе. Между тем и отрывочные данные, которыми мы располагаем, показывают, что изобретатель беспроводного телеграфа стоит у колыбели радиосети нашей страны и изучение истории развертывания радиоустановок в России ведет опять-таки к трудам Попова[642].

С именем Попова связано также сооружение беспроводного телеграфа, предназначенного для международных сношений. Когда дальность передач достигла сотен километров и перед почтово-телеграфным ведомством была поставлена задача создания радиосвязи с зарубежными странами, оно обратилось к Попову с просьбой взяться за ее разрешение. Сохранилась написанная его рукой бумага[643], которая содержит ответ на присланный ему Главным управлением почт и телеграфов запрос о возможности устройства беспроводного телеграфа между Россией и Болгарией. Попов признавал, что намеченные Министерством иностранных дел места для станций (Одесса и Варна) «наиболее отвечают коммерческим интересам в будущем, при развитии торгового обмена между Россией и Болгарией». Однако он считал, что если смотреть на этот вопрос, имея в виду стратегическое значение возводимой радиостанции, то гораздо целесообразнее строить ее не в Одессе, а в Севастополе. Расстояние между двумя русскими городами и Варной (по прямой) почти одинаково, но по состоянию техники того времени гораздо легче было осуществлять радиосвязь через водное пространство, чем через сушу. В техническом отношении, следовательно, Севастополь имел несомненные преимущества.

Постройка невиданной еще в мировой практике радиостанции потребовала, разумеется, ряда предварительных опытов. В практике Попова были тогда передачи на расстояния, вдвое меньшие, чем то, на которое должна была быть рассчитана новая станция. Для того чтобы добиться возможности передачи такой дальности, Попов считал необходимым идти по линии «усиления мощности источника электромагнитных волн и употребления сложной сети воздушных проводов». Опыты в этом направлении возможны при условии, если одну станцию иметь на берегу, а другую — на корабле, который мог бы постепенно удаляться по желаемому направлению. Лишь после того как будут такие опыты закончены, можно будет приступить к постройке станции на болгарском берегу.

Сооружение столь мощной станции не мыслилось без участия Попова. На вопрос, возьмется ли он руководить постройкой, он охотно ответил согласием. К этому времени Попов ввиду избрания его профессором Электротехнического института оставил военно-морское ведомство. Однако разрешение Попову

перейти из Минного офицерского класса в Электротехнический институт было дано с непременным условием, что он и впредь будет продолжать свои работы по установке беспроволочного телеграфа на судах и останется «советчиком» во всех вопросах, связанных с установкой радиосвязи, начатой в нашей стране по почину военно-морского ведомства. В своем ответе Главному управлению почт и телеграфов Попов указал на это обстоятельство, отметив, что выполнение обязательств перед Морским министерством вполне совместимо с поручением, возлагаемым на него ведомством, в котором он служит[644].

Однако, сознавая на словах важность беспроволочного телеграфа на военных кораблях, Морское министерство на деле не проявило должной инициативы. Флот по существу оставался нерадиофицированным, а производство радиоаппаратуры в стране было поставлено из рук вон плохо. Вспыхнувшая в 1904 году Русско-японская война обнаружила, насколько преступной была беспечность бюрократов в армии и на флоте, не сделавших ни одного серьезного шага, чтобы надлежащим образом организовать производство радиоаппаратуры и оснастить ею воинские части и боевые суда. Когда Япония внезапно напала на Россию и пришлось срочно отправлять эскадру на Дальний Восток, радиоаппаратуру для судов эскадры заказывали за границей. Дельцы из зарубежных фирм воспользовались этим обстоятельством и сбывали в Россию продукцию далеко не всегда доброкачественную.

Передовые деятели флота задолго до войны отдавали себе отчет в том, какое громадное значение будет иметь радио в непосредственно боевой обстановке. Такие люди, как адмирал С. О. Макаров, лично поддерживая Попова, старались обратить внимание высшего начальства на то, что радио, изобретенное в России, начало уже быстрыми темпами развиваться за границей, где тратятся огромные средства на исследовательские работы. В то же время у нас, указывал Макаров, где живет и работает изобретатель нового средства связи, находящийся в расцвете творческих сил, дело ограничивается только теми изысканиями, которые последний может проводить в имеющейся в его распоряжении общефизической лаборатории Электротехнического института. В стране никто серьезно не занимается подготовкой радиотехнических кадров, особенно подготовкой исследователей в новой области связи. Прошло уже восемь лет с тех пор, как Попов сделал свое великое изобретение достоянием ученого мира, но лаборатория, где он мог бы развернуть во всю ширь исследовательские работы, ему не была предоставлена. Не имел он и специальных сотрудников, которые

занялись бы исключительно исследовательскими работами и таким образом продвигали бы дальше начатое им дело. С оскорбленным чувством патриота Макаров говорил о создавшемся нелепом положении — радио изобретено в России, а радиоаппаратуру страна должна приобретать за границей[645].

Макаров добивался создания А. С. Попову необходимых условий для продолжения его работ в области радио. Но голос передового адмирала остался неуслышанным. Лаборатории Попов не получил до конца своей жизни. Как и во многих других случаях, Россия, являясь родиной многих замечательных научных открытий и изобретений, редко их реализовывала первой и достаточно широко. Вызванные к жизни обычно неотложными потребностями экономического развития страны, эти открытия и изобретения сталкивались с отсталостью и бюрократизмом, с величайшим трудом пробивая себе дорогу.

Глава двенадцатая
МЕЖДУНАРОДНЫЕ НАУЧНЫЕ СВЯЗИ

Связи Попова с иностранными учеными, несмотря на его короткий век, составляют очень важную страницу его биографии. В его эпистолярном наследии переписка с ними занимает значительное место. О личных контактах, установленных Поповым за время пребывания за границей в качестве делегата от России на международных выставках, конгрессах, конференциях, совещаниях, свидетельствует довольно значительное число документов.

О первой командировке в Чикаго на Всемирную выставку мы уже говорили. Путь в Америку лежал через Германию, Францию и Англию; отсюда на трансатлантическом пароходе Попов добрался до Нью-Йорка. В семейной переписке сохранились сообщения о ряде фактов, относящихся к пребыванию ученого в Берлине, Париже и некоторых американских городах. Помимо личных впечатлений от этих городов, мы находим в ней сведения о посещении научных и технических лабораторий. На время непродолжительного пребывания в Париже по пути в Америку Попов заранее наметил себе те учреждения, которые собирался посетить. В дошедшем до нас письме — оно датировано 19 мая 1893 года — мы читаем: «В храмах науки еще не был, сегодня начинаю с заседания Физического общества». Впоследствии Попов был избран членом этого общества, сыгравшего, как мы увидим ниже, заметную роль в признании заслуг русского ученого. Здесь необходимо отметить, что сближение России и Франции на дипломатической арене оказало сильное влияние на научные связи. В частности, Физическое отделение Русского физико-химического общества не было так тесно связано ни с какими другими научными корпорациями, как с французским Физическим обществом, и нигде приоритет Попова как изобретателя нового средства связи не защищался столь настойчиво, как во Франции.

Во Франции аппараты Попова стали изготовлять раньше, чем в других странах, в широких масштабах. Это новое дело взял на себя французский инженер Эжен Дюкрете, владелец мастерской физических приборов. Он же выступал в научных и технических обществах и с документами в руках неопровержимо доказывал право Попова на приоритет. Между Дюкрете и Поповым возникла

переписка, длившаяся в течение многих лет. Сохранившиеся у наследников Попова письма Дюкрете еще не опубликованы. Напечатано лишь письмо Попова Дюкрете, вернее выдержка из этого письма, черновик которого находится в бумагах Н. Н. Георгиевского. Письмо это написано в 1897 году; в нем Попов, по просьбе Дюкрете, изложил хорошо известные теперь факты, не оставляющие никакого сомнения в том, кому принадлежит изобретение нового средства связи.

Вот что Попов писал французскому инженеру: «Я не располагаю никакими печатными работами, которые могут доказать мое участие в практическом решении задачи телеграфирования без проводников, кроме известной Вам статьи[646]. Я, однако, считаю эту статью достаточной для заключения о тождестве составных частей и расположения их в моем приборе и в приемной станции г. Маркони. Приемный проводник, соединение трубки с землей, вредное влияние искры, значение самоиндукции указаны на стр. 9, 10 и 12. В январе 1896 г. я демонстрировал свой прибор в Кронштадтском отделении Технического общества и говорил о желательности испытаний моего прибора на значительных расстояниях; при этом я показывал действие прибора в таком опыте: в одной из зал был установлен вибратор Герца, а прибор со звонком был на легкой переносной подставке, полюсы трубки были снабжены для резонанса листами цинка одного размера с листами вибратора. Прибор, носимый по аудитории и удаленный в заключение в крайние комнаты здания, все время отвечал на заранее определенные звонковые сигналы.

В марте мной был демонстрирован прибор для оптических опытов с электромагнитными лучами: отражение, преломление, действие решетки и вращение плоскости поляризации слоистым деревом. В сентябре 1896 г. в ежедневной прессе появились первые известия об опытах г. Маркони, при этом сущность прибора оставалась в секрете, и специальные журналы терялись в догадках о новом открытии. Тогда я напечатал в местной газете письмо, в котором, напомнив о своем приборе, указал, что в записях гроз моим прибором есть такие, которые произведены разрядами, происшедшими не ближе 30 км, что сигнализация с помощью искусственно произведенных разрядов в пределах мили возможна и что, по всей вероятности, прибор г. Маркони сходен с моим»[647].

В том же 1897 году, 19 ноября, Дюкрете демонстрировал на заседании французского Физического общества изготовленный им аппарат, «который позволяет практически осуществить опыты Герца над электрическими волнами». В протоколе заседания мы

читаем: «Г-н Дюкрете описывает аппаратуру, сконструированную А. Поповым в 1895 году и применявшуюся в С.-Петербурге для приема и регистрирования электрических волн по мере их появления». Речь здесь идет о грозоотметчике Попова, установленном в Метеорологической обсерватории Лесного института. Далее, говоря о передающем и приемном устройствах Попова, Дюкрете отмечал: «Эта аппаратура, как видно из известных работ, рождает, передает, принимает и регистрирует электрические волны; независимо от того, являются ли они результатом атмосферных разрядов или же осциллятора, с помощью этой аппаратуры можно установить приход посылаемых волн на перекрываемом расстоянии»[648].

Дюкрете выступал неоднократно как устно в Физическом обществе, так и в печатных органах других научных корпораций. Через два месяца после того, как он демонстрировал изготовленную аппаратуру, Дюкрете прочел 21 января 1898 года в Физическом обществе доклад[649]. На этот раз он уже прямо говорил о телеграфии без проводов и отметил, что созданный Поповым аппарат является началом нового средства связи. Дюкрете указал на печатные работы Попова и на демонстрированные им научные опыты.

История радиотехники во Франции связана с именем Дюкрете не только потому, что он первый начал в широких масштабах изготовлять аппараты беспроволочной телеграфии. Он является одним из первых популяризаторов и пропагандистов нового средства связи. Из его выступлений в печати заслуживает внимания статья во французском электротехническом журнале под названием «Герцова телеграфия без проводов». В ней изобретателем радио он называет Попова и подчеркивает при этом, что Маркони принадлежит лишь практическое применение изобретения русского ученого. В заключение статьи Дюкрете пишет: «Мы знаем все органы, из которых складывается система телеграфирования, придуманная г-ном Поповым и примененная впоследствии г-ном Маркони»[650].

Статья Дюкрете датирована маем 1898 года и имеет весьма важное значение еще и потому, что незадолго до того между Дюкрете и А.-Э. Блонделем, известным французским физиком, на этой почве возникла полемика. После первой демонстрации Дюкрете в Физическом обществе Блондель прислал на имя президента этого общества письмо, в котором, воздавая должное предшественникам Маркони, подчеркивал заслуги последнего, указывая, что он «заслуживает восхищения физиков за свою изобретательность, твердость и свой талант экспериментатора, причем все эти качества тем более примечательны, что молодой

электрик едва достиг совершеннолетия»[651]. Как известно, Маркони родился в 1874 году; английский патент он получил, когда ему было 22 года.

Отвечая на письмо Блонделя, Дюкрете указывал, что этот французский физик не имел возможности сравнивать изготовленные им (Дюкрете) аппараты, построенные по схеме Попова, с тем, что запатентовал Маркони. В заключение Дюкрете подчеркнул, что «априорное суждение г. Блонделя является только его личным»[652].

Говоря о признании во Франции прав Попова на приоритет, необходимо остановиться на статье Г. Гуасо, напечатанной в органе французских электротехников[653]. Автор внимательно ознакомился как с опубликованными работами Попова, так и со сведениями о них, появившимися в печати, и составил подробный обзор, объективно осветив ход событий. Ссылаясь на подлинные документы, Гуасо показал, что работа Попова была напечатана ранее публикации результатов Маркони и продолжалась планомерно, то есть начиная с выступления в Русском физико-химическом обществе 25 апреля (7 мая) 1895 года до передачи сигналов на расстояние в пять километров (результаты, полученные в 1897 году).

За Францией последовало признание приоритета Попова в Германии. В этой стране пионером в области радиотехники был Адольф Слаби, профессор Высшего технического училища в Берлине. Сюда в 1898 году был командирован для повышения своей квалификации талантливый инженер Б. И. Угримов, впоследствии ставший профессором Московского высшего технического училища. Воспоминания Угримова, опубликованные в 1935 году, проливают свет на то, как в Германии была установлена истина относительно подлинного изобретателя радио.

Слаби и его ассистент Георг фон Арко, впоследствии занявший в немецкой радиотехнике ведущую роль, изучали новое средство связи в электротехнической лаборатории Высшей технической школы в Берлине. Однажды Слаби пригласил к себе Угримова и попросил его рассказать, что он знает о работах Попова. Угримов знал немного. «В то время, — рассказывает он, — мои знания об опытах А. С. Попова ограничивались лишь краткими сообщениями в русских газетах, о чем я и сообщил профессору Слаби. Он чрезвычайно заинтересовался и этими скромными сведениями и поручил мне собрать всю русскую литературу о работах А. С. Попова и перевести ее для него на немецкий язык». Далее Угримов пишет: «Зная, что А. С. Попов преподает в Кронштадтских минных классах, я написал ему

письмо с просьбой выслать все, что опубликовано по его работам. В скором времени А. С. Попов выслал мне довольно толстую бандероль со своими докладами по регистрации грозовых разрядов и другими, читанными в публичных собраниях Русского физико-химического общества и других открытых собраниях… Быстро я перевел весь присланный материал на немецкий язык и представил его вместе с присланными брошюрами проф. Слаби»[654].

Последний тут же все прочел и сообщил Угримову, что он сам состоит членом Германского патентного бюро, перед которым Маркони возбудил ходатайство о выдаче ему привилегии на беспроволочный телеграф. «Теперь же, — сказал Слаби, — ясно, что Маркони претендует на изобретение, сделанное до него, и патент не может быть ему выдан». «Эту приятную новость, — писал Угримов, — я сообщил в длинном письме А. С. Попову в Кронштадт, на что получил весьма теплое ответное письмо с выражением признательности и благодарности за защиту русского изобретения на немецкой территории»[655].

В письме Угримову Попов сообщил, что собирается в Париж, но по дороге заедет в Берлин, что поездку за границу он предпринял с целью ознакомления с достижениями в области беспроволочной телеграфии, которой к тому времени начали успешно заниматься в разных странах. Главным же намерением Попова было посетить предприятие Дюкрете, все шире развертывавшего свою производственную деятельность. В докладной записке главному инспектору минного дела, ведавшему и областью связи во флоте, Попов подробно написал о шагах, предпринятых для внедрения беспроволочной связи за границей[656].

Он отмечал, что в Германии, как только стало известно об английских опытах Маркони, деятельно стали проводить собственные изыскания в области беспроводной связи. Профессору Слаби была предоставлена возможность ставить опыты вначале в дворцовых садах Берлина и в окрестных казенных зданиях, а затем на море. Во французском флоте такие опыты велись с аппаратами, изготовленными Дюкрете. Попов говорил об этом так: «Во Франции опыты телеграфирования без проводников также обратили на себя внимание, как только разнеслись известия об опытах в Англии; г-н Е. Дюкрете, инженер и фабрикант научных приборов, обратил внимание на мою работу, опубликованную в 1895 году, и восстановил мои права на изобретение перед французскими учеными и техническими обществами. Пользуясь моими указаниями и средствами своей прекрасной мастерской, г. Дюкрете построил вполне законченный

прибор для телеграфирования без проводников»[657].

Далее Попов указал на опыты, выполненные в Австрии и Англии, и отметил при этом, что беспроволочный телеграф уже поступает на вооружение и сухопутных войск. Все эти сведения, писал он, почерпнутые из литературных данных, свидетельствуют об успешном развитии за рубежом техники изготовления аппаратуры по беспроволочной телеграфии, производство которой в России совершенно не налажено; вследствие этого пришлось приобретать оборудование за рубежом.

В другой записке, адресованной председателю Морского технического комитета, Попов особенно подчеркивает, что «заочное приобретение новых приборов» весьма рискованно[658], и поэтому ходатайствует о предоставлении ему заграничной командировки сроком на один месяц: «Я считал бы полезным в начале мая посетить Париж для ознакомления со всеми приборами, касающимися этого дела и не составляющими никакого секрета; кроме того, я имею возможность ознакомиться со всеми сделанными фирмой Дюкрете в Париже опытами телеграфирования и, по всей вероятности, с опытами и приборами профессора Слаби в Шарлоттенбурге. В Германии же в настоящее время образовалось несколько новых фабрик, изготовляющих специально для рентгеновских лучей трансформаторы, применимые и в телеграфировании без проводников. Ознакомление с этими фирмами может быть очень полезным на случай возможного в будущем изготовления этих приборов в России»[659].

В связи со своим пребыванием за границей Попов ставил перед собой еще одну задачу. В 1899 году, кроме курса физики, на него было возложено чтение лекций по электротехнике в Минном офицерском классе. Эта дисциплина впервые вводилась в морском ведомстве, и не только в нем. Вспомним, что в России в эти годы существовало лишь одно высшее электротехническое учебное заведение — Электротехнический институт, учрежденный незадолго до того. Попов имел в виду ознакомиться с «постановкой практической части учебного дела в иностранных электротехнических институтах»[660], чтобы воспользоваться накопленным там опытом.

Морской технический комитет поддержал ходатайство Попова и со своей стороны счел необходимым не ограничивать Попова в поездке за границу Германией и Францией, а включить также и Англию, где производство радиоаппаратуры уже достигло значительного развития. Мнение Технического комитета было одобрено управляющим Морским министерством[661], и Попов получил разрешение на заграничную командировку, которая

началась 10 мая[662].

Наши сведения о пребывании Попова за рубежом в эту поездку ограничиваются воспоминаниями профессора Угримова, публикацией Г. А. Кьяндского и письмом Попова П. Н. Рыбкину. Свое обещание встретиться с Угримовым Попов выполнил, как только приехал в Берлин. «В один прекрасный незабываемый вечер, — рассказывает Угримов, — ко мне в мою студенческую комнату постучался великий изобретатель радиотелеграфа А. С. Попов в сопровождении Н. Н. Георгиевского. А. С. Попов сообщил, что он едет в Париж на завод к Дюкрете, где для русского флота заказываются комплекты радиостанций его системы»[663]. В Германии Попов встретился со Слаби и говорил с ним о его работах в области телеграфии без проводов. Во Франции у него была встреча с Блонделем.

1 июня 1899 года Попов писал Рыбкину уже из Парижа: «Все, что можно, увидел и узнал, говорил со Слаби и видел его приборы»[664]. В письме жене, датированном 6 июня, он сообщил: «Из Парижа уезжаем завтра в Лондон, назад поедем опять через Париж, хотя почти все дела прикончим завтра. Хотел ехать сегодня вечером (теперь 4 часа дня), но на завтра меня пригласил к себе домой проф. Блондель, тот самый, который писал мне письмо… Здесь выяснилось, что он понимает по-русски, много занимается опытами телеграфии без проводов и может быть очень полезен»[665]. В Париже Попов чаще всего встречался с Дюкрете. К нему он поехал сразу же по прибытии во Францию. Аппаратами, изготовлявшимися французской фирмой, Попов остался весьма доволен. Сверх того Дюкрете обещал, что экземпляры, заказанные Поповым, будут еще лучше; это было особенно важно: предстояло проводить опыты в широких масштабах на Черном море, и часть аппаратуры пришлось заказать за рубежом[666]. Попов писал жене: «Возможно, что Дюкрете облегчит мне вторую половину лета значительно»[667].

Подводя итоги пребывания в Париже, Попов заметил: «Вообще везде, куда я приходил, меня встречали как знакомого, иногда, можно сказать, с распростертыми объятиями, выражая на словах радость и оказывая внимание, очень большое, когда я что-нибудь желал видеть; так что по большей части я нахожусь в прекрасном настроении»[668].

В Лондоне Попов пробыл всего один день, но все нужное и возможное сделал. Как он писал жене, еще в Булони он собственными глазами видел станцию Маркони и беспроволочный телеграф в действии. На посещении ученым Англии необходимо остановиться подробнее. Здесь впервые беспроволочный телеграф стал развиваться в наиболее широких

масштабах. Здесь же была основана компания Маркони, начавшая экспансию по всему миру. Понятно, что Попов с самого начала проявил большой интерес к тому, как новое средство связи находит применение в Великобритании. От его внимания не ускользнуло, что, кроме фирмы Маркони, большие работы ведутся в английском военном ведомстве. В докладной записке главному инспектору минного дела (январь 1899 года) Попов писал: «В Англии военное и морское ведомства работают совершенно независимо от компании Маркони и достигли хороших результатов при помощи змеев; в сухопутном ведомстве сформированы даже особые партии, состоящие из 6 человек команды и тележки в одну лошадь, на которой уложены два змея и все приборы для телеграфной станции. Приборы для телеграфирования без проводников устанавливаются также на одном из маяков в Ламанше»[669]. Накопленный в Англии опыт представлял большой интерес, и Попову удалось собственными глазами увидеть, какое распространение получило там новое средство связи.

Примечательно, что еще в 1896 году ведущий английский электротехнический журнал «The Electrician» в весьма иронических тонах писал о попытках приписывать Маркони честь изобретения нового средства связи. По поводу опубликования патента Маркони было сделано такое заявление: «Говорят, что хороший адвокат может добиться утверждения парламентом закона даже о почтовой карете, если бы этот патент был предъявлен суду, было бы установлено, что легко составить обоснованный патент на основе чужих изобретений, которые были публично описаны и показаны. Нет больше необходимости изобретать „новую комбинацию старых способов“, точно так же, как нельзя применить поговорку „ex nihilo nihil fit“ (из ничего ничего не сделаешь. — *М. Р.*) к английским патентам конца XIX века»[670].

В английской прессе подобных выступлений было немало. Рекламная шумиха, поднятая вокруг опытов Маркони, не встречала одобрения серьезных ученых. Особенно критически к «изобретению» 22-летнего итальянца отнесся Оливер Лодж, который писал: «Один из студентов профессора Риги в Болонье услышал на лекции о передаче на расстояние волн Герца и об их обнаружении сцеплением металлических опилок. Обладая чувством юмора и большой энергией, располагая свободным временем, приступил он к изготовлению подходящего когерера, упаковал его в запечатанную коробку и привез его в Англию как секретное изобретение для сигнализации в дальнейшем без проводов. Влиятельными лицами он был представлен главному

инженеру правительственного телеграфа, по-видимому, слишком занятому для того, чтобы помнить о последних достижениях в области волн Герца, вследствие чего было объявлено, что коробки содержат „новый план“, который привезен в Англию. Были прочитаны доклады в Королевском институте и Королевском обществе. Палата лордов ассигновала 600 фунтов стерлингов на постановку специальных опытов, которые были произведены опытным персоналом с присущим ему искусством. Можно поздравить г. Маркони с успехом его предприятия; о нем пишут в газетах нашей страны и других стран, а также в популярных журналах. Теперь, наконец, английская публика услышала — очевидно, впервые, — что существуют электрические волны, которые могут передаваться на значительные расстояния и могут быть обнаружены необходимым образом. Так секретный ящик дал публике больше сведений, чем много томов „Philosophical Transactions“ и „Proceedings of the Royal Society“[671]. Наши старые друзья — волны Герца и когереры — стали общественным достоянием и получили национальное и даже международное признание. Каждая газета содержит сведения о практическом применении изобретения, за исключением сведений о тех невлиятельных лицах, которые усердно работают над его дальнейшей разработкой»[672].

В английской научной печати имя Попова было уже известно. В декабре 1897 года журнал «The Electrician» опубликовал письмо Попова[673], вызванное статьей О. Лоджа. Дело в том, что английский ученый, указывая на труды многочисленных исследователей, подготовивших почву, на которой возникла телеграфия без проводов, не отметил работ Попова, сделавшего последний и решающий шаг в этом направлении. Поэтому Попов был вынужден заявить о своих правах. Соблюдая присущую ему скромность, он привел в письме свою схему и выдержки из напечатанной в «Журнале Русского физико-химического общества» статьи, убедительно показав, кому принадлежит честь изобретения нового средства связи. Из представленного им материала вытекал только тот вывод, который Попов сделал в конце своего письма: «Из предыдущих замечаний можно заключить, что устройство приемника Маркони является воспроизведением моего грозоотметчика».

Вернемся, однако, к пребыванию Попова за границей в 1899 году. Он собирался еще посетить Швейцарию, где в Цюрихе работал Электротехнический институт. Но как раз в это время помощники Попова П. Н. Рыбкин и Д. С. Троицкий, начальник Кронштадтского телеграфа, производившие по инструкции Попова опыты по беспроволочной телеграфии между фортами

«Константин» и «Милютин», открыли возможность приема на слух (в цепь вместо реле, не отзывавшегося на импульсы, был включен телефон). Они тотчас же телеграфировали об этом Попову, который, как уже говорилось, отменил поездку в Швейцарию и немедленно выехал на родину.

Общий итог пребывания за границей Попов подвел в письме Рыбкину от 1(13) июня: «Все, что можно, узнал и вижу, что мы не очень отстали от других»[674]. Но, как отмечал Рыбкин, «стоило только Попову возвратиться в Россию и познакомиться с результатами наших летних опытов, как он увидел, что мы не только не отстали от заграницы, но после открытия приема на слух имеем уже и гораздо большие достижения»[675].

По возвращении на родину Попов тотчас же занялся разработкой новой схемы радиоприемника, и в июле того же 1899 года подал в Комитет по техническим делам Департамента торговли и мануфактур прошение о выдаче ему «привилегии на телефонный приемник депеш, посланных с помощью какого-либо источника электромагнитных волн по системе Морзе»[676]. Это изобретение было запатентовано также в Англии и во Франции, где Дюкрете тут же начал изготовление таких аппаратов.

Нашлись, однако, оборотистые дельцы, которые, узнав о новом открытии, сделанном в России, не преминули воспользоваться им в корыстных целях, то есть попросту присвоить себе чужое изобретение. Попов и Дюкрете вынуждены были по этому поводу обратиться с заявлением во Французскую академию наук; оно было оглашено 9 апреля 1900 года и о нем было кратко сообщено в печатном органе академии[677]. Полностью же заявление было опубликовано во французском электротехническом журнале в виде статьи «О непосредственном применении телефона для приема сигналов беспроволочного телеграфа»[678]. «По поводу заметки г. Тома Томасина[679], доложенной на заседании 2 апреля[680], — писали авторы этой статьи, — гг. Дюкрете и Попов возбуждают рекламацию приоритета, в которой утверждают, что устройство, предложенное г. Томасина, описано в патенте, который они получили во Франции сего 22 января. Добавим, что мы получили от г. Томасина письмо, в котором сообщается, что устройство, которое он описал, запатентовано г. Полем Галопэном из Женевы 17 января и позднее 21 сего февраля. Устройство, описанное г. Томасина (из Женевы), позволяющее обойтись без реле и автоматического встряхивателя с заменой непосредственно телефоном, воспринимающим герцевые сигналы, и являющееся результатом применения радиокондуктора с угольным порошком, применяемым обычно в микротелефонных аппаратах, полностью

описано в патенте, полученном одним из нас в России, а позже во Франции 22 января сего года.

Практические выводы, изложенные в этих патентах, подтверждены опытом: г. А. Попов со своими радиотелефонными аппаратами смог получить регулярную связь без проводов между берегом и военными кораблями на расстояние в 36 км и в феврале с. г. связать между собою острова Финского залива, причем между крайними точками этой линии беспроволочного телеграфа, отстоящими на 50 км, лежат острова; более того, одна из станций отстоит на 3 км от берега и расположена среди леса. Поэтому эти опыты особенно интересны ввиду успеха такой беспроволочной передачи, регулярной и официальной… Эти опыты, таким образом выполненные, не суть уже лабораторные эксперименты, они являются практическим применением. На одном из ближайших заседаний мы сможем продемонстрировать Академии наук один из приборов Попова — Дюкрете»[681]. Свое обещание авторы выполнили, и в том же 1900 году в печатном органе Академии наук была опубликована статья Попова и Дюкрете «Непосредственное применение телефонного приемника к телеграфированию без проводов»[682].

Выступления Попова в зарубежной печати обратили на себя внимание деловых кругов за границей, которые стремились привлечь его к участию в своих предприятиях, и об этом сообщалось в прессе. В журнале «Электротехнический вестник» имеется, например, такая заметка: «По сообщению „El. Rewiew“ А. С. Попову, изобретателю беспроволочного телеграфа, было недавно предложено синдикатом английских капиталистов продать синдикату все его патенты или же войти с ним в соглашение для более широкой эксплоатации его изобретения»[683].

В сентябре того же года филадельфийская газета «North American» сообщала, что президент компании, изготовлявшей в США аппаратуру системы Попова, доктор Геринг приезжал в Россию и встречался с русским ученым в Кронштадте[684]. В этой же газете имеются подробные сведения о соревновании между яхтсменами, организованном филадельфийской радиотелеграфной компанией и газетой «Нью-Йорк геральд». Информация поддерживалась по беспроволочному телеграфу с применением аппаратуры Попова и Маркони. При помощи первой удалось осуществить радиосвязь на 262 мили, а второй — только на 42.

Газета сообщила сведения и о самом изобретателе нового средства связи: «Профессор Попов известен как отец беспроволочной телеграфии и является изобретателем первого

практического прибора в том виде, в каком он применяется сейчас». И далее о Маркони мы читаем, что он «через четырнадцать месяцев после того, как Попов дал миру свое открытие, подал заявку на прибор беспроволочной телеграфии, который был почти идентичен прибору Попова… и получил на него патент в июле 1897 года»[685].

Экземпляр этой газеты Попов послал начальнику Главного управления кораблестроения и снабжения В. П. Верховскому со следующим письмом[686]:

«Глубокоуважаемый Владимир Павлович!

Прилагаю при сем № филадельфийской газеты, в которой описан опыт телеграфирования на 262 мили. Такие опыты были повторены по сообщению той же газеты во время яхтенных гонок на американский кубок близ Нью-Йорка, причем телеграммы о ходе гонок передавались на упоминаемую здесь станцию с парохода, снабженного беспроволочным телеграфом этой же компании и крейсировавшего вблизи гонок.

Очень желательно было бы иметь карту, на которой были бы указаны эти местности и повторялись сообщения газеты, если это возможно…

Искренне уважающий Вас и преданный Вам

А. Попов.

24 ноября 1901 года

С.-Петербург».

Достижения русских пионеров-радистов привлекли к себе внимание всего мира. Это нашло яркое отражение на очередном IV Международном электротехническом конгрессе, состоявшемся во время Всемирной выставки в Париже в августе 1900 года, которую посетил Попов во время второй заграничной командировки.

Выставка и конгресс доставили Попову новые лавры. По дороге в Париж он некоторое время пробыл в Германии, о чем имеются сведения в его докладной записке Морскому техническому комитету о поездке за границу[687].

В связи с этой поездкой Попов имел одно важное поручение. К тому времени значение нового средства связи по достоинству оценили не только те, кто в нем остро нуждался, в первую очередь флот, но и предприниматели, которые сразу же поняли, какие выгоды сулит производство радиоаппаратуры. Немецкая фирма «Шеффер и К^0», находившаяся во Франкфуртена-Майне, зная, что в России производство такой аппаратуры не налажено, обратилась в Морское министерство с предложением поставлять приборы для телеграфирования без проводов. Главный морской штаб направил это предложение техническому комитету[688]. Там,

видимо, были достаточно осведомлены, что делается за рубежом. В своем ответе[689] председатель комитета отметил, что о продукции фирмы Шеффера в компетентных технических журналах нет никаких данных, но в прессе появлялись некоторые известия об успешных опытах, произведенных этой фирмой, причем указывалось на оригинальность применяемых приборов.

Шеффер запрашивал за свои аппараты примерно такую же цену, в какую обходились поставляемые морскому ведомству аппараты Дюкрете. «Имея в виду категоричность предложения» Шеффера, Морской технический комитет счел полезным поручить ознакомиться с продукцией этой фирмы Попову, собиравшемуся в Париж, и морскому атташе, или, как тогда говорили, агенту, в Берлине, что они и выполнили.

В соответствующей докладной записке Попов сообщил, что он посетил фирму Шеффера и ознакомился с ее продукцией. Попов нашел, что она в основном действительно оригинальна, но все, что он видел, «носит характер незаконченной и неразработанной системы», так как предприятие Шеффера находится лишь на начальной ступени своего развития. «Опыты, которыми изобретатель желал показать пригодность его системы, — отмечал Попов, — хотя и доказывали возможность телеграфирования, но из них нельзя было заключить о чувствительности приборов, от которых зависит, по словам изобретателя, дальность телеграфирования, они имели весьма удовлетворительные результаты на больших расстояниях, но по принципу устройства приемника Шеффера можно думать, что хорошо построенные приборы его не могут работать продолжительное время с одинаковой чувствительностью»[690].

Большой интерес представляет упоминание Попова о его второй встрече с Адольфом Слаби, который вполне разделял его мнение о ненадежности приемника Шеффера. Предложение последнего, указывал Попов, неприемлемо еще и потому, что его аппараты приспособлены только для приема на слух, и поэтому его фирма не производит телеграфных аппаратов, как не изготовляет она и индукционных катушек, то есть всех тех приборов, которые необходимы для успешного телеграфирования без проводов. По всем этим причинам Попов считал преждевременным пользоваться услугами Шеффера.

Установившиеся дружеские отношения между Поповым и Слаби содействовали тому, что Попов мог подробно ознакомиться с делом телеграфирования без проводов в Германии, проводившемся под главным руководством Слаби. Попов с удовлетворением отмечал: «Мне отвечали на все вопросы, предлагаемые мной, и ни из чего не делали секретов».

Главной фирмой, занявшейся в Германии изготовлением радиоаппаратуры, была AEG *(Allgemeine Elektrizitats Gesellschaft),* пригласившая к себе в качестве инженера помощника Слаби — графа фон Арко. Фирма построила специальный цех, выпускавший аппараты, вошедшие в широкую практику под названием системы Слаби — Арко. По заказу немецкого морского ведомства фирма AEG изготовила несколько аппаратов для судов германского флота; на основании результатов успешного испытания их было принято решение о радиофикации флота, и фирма начала спешно выполнять заказы.

Все это Попов узнал от Слаби. По его рекомендации, а также благодаря содействию главного инженера AEG, известного русского электротехника М. О. Доливо-Добровольского — с ним Попов был давно знаком, они вместе ездили в Чикаго, — Попов имел возможность ознакомиться не только с продукцией фирмы, но и с технологией производства аппаратуры. Ему была показана фотография передвижной станции беспроволочного телеграфа, отправленной на Дальний Восток (Германия и ряд других государств Запада были тогда вместе с Россией участниками интервенции в Китае). Высоко оценивая работу немецких радистов, Попов, однако, отмечал: «По существу приборы проф. Слаби сходны с нашими, отличаются только некоторыми деталями».

Во время пребывания во Франции Попов подробно ознакомился, как он это делал и в Германии, с постановкой дела телеграфии без проводов во французском флоте, аппаратуру для которого изготовлял Эжен Дюкрете. Испытаниями приборов занимался лейтенант Тиссо, который внес в них и свои конструктивные улучшения. На выставке были экспонированы аппараты с надписью *Popoff — Ducretet — Tisso.* Как писал Попов в докладной записке председателю Морского технического комитета, до последнего времени французское правительство не делало секретов из опытов телеграфии без проводов. Поэтому Попову удалось узнать, что к весне 1900 года во Франции работали уже несколько радиостанций. В присутствии Попова Дюкрете сдал еще две станции, предназначенные для судов, отправляющихся в Китай. Все виденное Поповым убедило его в том, что «наши приборы до сих пор были тождественны с приборами французского флота»[691].

Преждевременный отъезд Попова из Франции не помешал его триумфу на Всемирной выставке и Электротехническом конгрессе. К выставке Шестой отдел Русского технического общества выпустил на русском и французском языках специальное издание, в котором были описаны русские экспонаты

на выставке[692]. Жюри выставки присудило Попову за его изобретение Большую золотую медаль. В Париже IV Международный электротехнический конгресс открылся 18 августа 1900 года. Доклад Попова был заслушан 21-го числа. Самого ученого тогда в Париже уже не было — его отозвало командование ВМФ, — и доклад был оглашен М. А. Шателеном, но до электротехнического конгресса проходил конгресс физиков, в работе которого Попов принимал участие. Это отражено в его письмах.

В связи с выставкой и происходившими тогда научными конгрессами в Париж прибыло много русских ученых. В первом письме, датированном 6 августа, Попов писал: «Вчера приехал в Париж и сейчас попал почти что в Петербург, буквально все физики здесь, за исключением двух, трех, которые были, но уехали. Сегодня открывается Физический конгресс»[693]. В следующем письме Попов делится своими впечатлениями о конгрессе. Наибольший интерес вызвал у него приезд знаменитого английского физика Уильяма Томсона (лорд Кельвин), которому было уже под 80 лет. Он пользовался всеобщим признанием как старейшина физиков всего мира, и не вследствие почтенного возраста, но главным образом на основании значения сделанного им вклада в науку. Попов называет его «творцом современной физики». Примечательны строки, в которых он описывает Томсона: «Необыкновенно симпатичный и представляющий собой совсем святого человека — всюду он со своей супругой, такой же почтенной старушкой. Все ухаживают за ним наперебой»[694].

Не один Томсон вызывал восхищение Попова. В Париж съехались знаменитые ученые со всех концов света. «Вообще довольно интересно, — писал он, — видеть лично и познакомиться с самими из тех людей, трудами которых часто пользуешься… Многие представляются как бы старыми знакомыми»[695].

Труды конгресса, включившие полный текст докладов, были опубликованы лишь через три года. До того были изданы протоколы конгресса. В записи от 21 августа приведено краткое содержание доклада Попова. К тому месту, где говорится о спасении рыбаков, было сделано следующее редакционное примечание: «Таким образом, первое практическое применение беспроволочной телеграфии послужило гуманным целям и это обстоятельство отмечено русской прессой с особым подъемом, так же, как успех спасения броненосца, связь с которым поддерживалась без проводов на расстоянии 47 км»[696].

Наши сведения о докладе Попова на конгрессе не

ограничиваются цитированными источниками. Занимавший на конгрессе пост вице-президента М. А. Шателен через много лет в связи с пятидесятилетием изобретения радио оставил нам свои воспоминания о встречах с Поповым. Часть их называется «О работах А. С. Попова на Парижском международном конгрессе по электричеству в 1900 году»[697]. Записки Шателена воскрешают атмосферу, в которой проходила встреча электротехников всего мира. Прошло семь лет с того времени, как состоялся III конгресс. Мир был свидетелем больших открытий в области учения об электричестве и его практического применения, но ничто не могло сравниться с изобретением нового средства связи. «Мне в качестве вице-президента конгресса, — писал Шателен, — приходилось принимать близкое участие во всех его делах, и я хорошо помню интерес к этой новой области техники, который был всеобщим»[698].

Далее говорится: «Конгресс для рассмотрения всех вопросов, касающихся этого нового способа связи, организовал в секции телеграфии и телефонии особый отдел „телеграфии без проводов“. На одном из заседаний этого отдела известный впоследствии французский военный радиотехник Феррье, тогда еще молодой капитан инженерных войск, сделал от имени профессора Блонделя и своего большой обзорный доклад „Современное состояние и прогресс телеграфии без проводов герцевскими волнами“[699]. В этом докладе авторы несколько раз касались работ А. С. Попова… Ни в обзорном докладе Блонделя и Феррье, ни в других докладах, ни в выступлениях на заседаниях ни разу никем не поднимался вопрос о приоритете в изобретении телеграфии без проводов. По-видимому, приведенные в докладе Блонделя и Феррье соображения А. С. Попова о возможности регистрации его аппаратом сигналов, производимых достаточно мощным осциллятором, закрепляли за ним этот приоритет. Точно так же не было никаких высказываний о приоритете в применении телефона в схеме телеграфа без проводов»[700]. В заключение М. А. Шателен замечает: «Как вице-президенту конгресса и официальному делегату от России, мне приходилось принимать участие во всех заседаниях конгресса и собраниях официальных делегатов всех стран, но и там никаких рассуждений о чьем-либо приоритете в деле изобретения „телеграфии без проводов“ не было»[701].

Надо сказать, что претензии Г. Маркони тогда еще не выдвигались в той мере, как это было впоследствии. Научное собрание, каким являлся конгресс, меньше всего представляло собой благоприятную арену для подобных притязаний. Деятельность Маркони сосредоточивалась на практическом

применении нового средства связи, приносившем огромные доходы основанному им предприятию, а в научной среде применение важнейших достижений науки и техники в целях наживы вызывало обычно нескрываемое презрение. Вот почему редакция протоколов конгресса снабдила запись о докладе Попова цитированным выше примечанием, что сооруженная русским ученым линия радиопередачи служила гуманным целям.

Преуспевание фирмы Маркони, однако, привело к тому, что имя подлинного изобретателя начало постепенно отодвигаться в тень. Против этой явной несправедливости выступал прославленный русский флотоводец С. О. Макаров. Когда в 1902 году Маркони приехал в Россию, в печати появилось следующее сообщение: «Главный командир кронштадтского порта и военный губернатор вице-адмирал С. О. Макаров имел сегодня продолжительный разговор с итальянским изобретателем беспроволочного телеграфа Маркони. Между прочим, С. О. Макаров довел до сведения Маркони, что беспроволочный телеграф впервые был изобретен русским электротехником г. Поповым и применялся при снятии с камней броненосца „Генерал-адмирал Апраксин“ между берегом и броненосцем»[702].

В печати появилось сообщение и о том, что в этот приезд Маркони его посетил Попов[703], неоднократно отмечавший в своих выступлениях заслуги Маркони в области практического применения беспроволочного телеграфа. Однако Маркони никогда не признавал значения длительных и упорных трудов русского ученого в деле изобретения и разработки нового средства связи[704].

В компетентных научных кругах Попову в те годы воздавали должное. Неприязнь же к Маркони сохранялась, особенно за пределами Англии и США. В виде примера укажем на Французскую академию наук, которая в 1902 году специально разбирала вопрос о роли Маркони в изобретении беспроволочного телеграфа. Высказанные тогда мнения нашли отклики далеко за пределами Франции. Русские журналы «Электротехнический вестник»[705] и «Почтово-телеграфный журнал» поместили отчеты об этой дискуссии. «В одном из последних заседаний Французской Академии наук, — сообщал „Почтово-телеграфный журнал“, — притязания Маркони на изобретение телеграфа без проводов подверглись сильной критике»[706]. Далее отмечалось, что во время дебатов были выяснены заслуги ряда ученых, начиная с Максвелла, труды которых послужили фундаментом, на котором можно было построить схему радиопередачи; при этом подчеркивалось, что «эта идея была осуществлена в 1896 году русским ученым

Поповым», что же касается Маркони, то было заявлено, что «большинство его привилегий не имеют никакой ценности, ввиду приведенных выше фактов»[707].

Беспроволочная телеграфия, едва став на ноги, начала свое триумфальное шествие поистине семимильными шагами. За короткий период беспроволочный телеграф нашел такое разнообразное применение во всем мире, что оказалось необходимым для обсуждения назревших вопросов, относящихся к международным правилам эксплуатации беспроволочного телеграфа, созвать международную конференцию, которая состоялась 4—13 августа 1903 года в Берлине. В это время не прекращалась лихорадочная деятельность фирмы Маркони, направленная на монопольное овладение радиотелеграфом во всем мире. Агенты Маркони, действовавшие во многих государствах, навязчиво предлагали свои услуги. Для примера небезынтересно привести следующий факт. В 1898 году такие услуги были предложены даже русскому правительству. В архиве военно-морского флота сохранился этот документ[708]. На нем имеется надпись: «Запросить мнение А. С. Попова».

Стремление Маркони к монополии на производство радиоаппаратуры вызвало недовольство во многих странах, усмотревших в этом «серьезный ущерб свободному развитию этого нового способа сообщения и тормоз к дальнейшим изобретательным успехам в этом деле»[709]. Фирма, домогаясь международного признания, имела в виду, что сооруженные ею во всем мире станции беспроволочного телеграфа «будут служить сигнализационными станциями Маркони и принимать от проходящих мимо судов только телеграммы, переданные аппаратами Маркони»[710].

Легко себе представить, какое негодование вызывали столь наглые притязания. Поэтому инициаторы созыва упомянутой выше конференции хотели прежде всего обуздать хищнические аппетиты фирмы Маркони. В конференции принимали участие, кроме России, представители Англии, Франции, Германии, США, Австрии, Италии и Испании. В составе русской делегации в числе других были А. С. Попов, за два года до того занявший кафедру в Электротехническом институте, находившемся в ведении Главного управления почт и телеграфов, и капитан 2-го ранга И. Залевский, участник знаменитой гогландской эпопеи, когда изобретение Попова сыграло столь важную роль в снятии с камней броненосца «Апраксин»[711].

Решения предварительной конференции изложены в «Почтово-телеграфном журнале». «Во время совещаний, — читаем мы здесь, — всеми присутствовавшими была вполне признана

необходимость международной регламентации искровой беспроводной телеграфии. Представители большинства стран, принимавших участие в конференции, пришли к соглашению относительно принятия следующих оснований этой регламентации. Береговые станции обязаны в сношении с судами, находящимися в море, принимать и передавать все телеграммы без различия системы беспроводного телеграфа. Для возможного облегчения судам сношения со станциями будут распубликованы все необходимые технические сведения. Преимущество в очереди передачи будет отдаваемо телеграммам о несчастьях на море и с требованием помощи с судов. Тарифная плата устанавливается пословная; она составляется из таксы за передачу по линиям существующей телеграфной сети по определениям международного телеграфного регламента и особой платы за морскую передачу, состоящей из платы береговой станции и из платы судовой станции… Действие этого телеграфа предполагается организовать таким образом, чтобы отдельные станции, по возможности, друг другу не препятствовали и не мешали…

Договаривающиеся правительства сохраняют за собою право заключать между собою взаимное соглашение в том отношении, чтобы на их территории допускались лишь такие предприятия беспроводной телеграфии, которые примут на себя обязательство соблюдать в сношении со всеми другими их станциями постановления имеющего быть заключенным договора». Участие в конвенции «предоставляется всем государствам, выразившим к тому желание, и которые примут условия, какие будут постановлены главною конференцией»[712].

Эту резолюцию поддержали делегаты всех стран, кроме Англии, США и Италии. В специальной прессе[713] того времени были опубликованы некоторые материалы, проливающие свет на характер оппозиции представителей названных стран. Журнал «Электротехнический вестник», например, писал, что представитель Америки заявил: «…по законам Соединенных Штатов нельзя препятствовать никому в устройстве телеграфных станций, хотя бы владелец решил переговариваться лишь при посредстве определенной системы аппаратов»[714]. Английские делегаты сослались на то, «что во внимание к законному положению, в котором беспроводная телеграфия находится в Соединенном Королевстве, они обязаны соблюдать известную сдержанность по отношению главным образом к постановлениям, по которым береговые станции обязаны обменивать телеграммы с судами без различия действующих на последних систем беспроводного телеграфа»[715]. Итальянцы не поддержали

резолюцию потому, что «требование опубликовать сведения о техническом устройстве станций не может быть принято ввиду контракта, который заключен между Маркони и итальянским правительством»[716].

Выступления английских, итальянских и американских делегатов чрезвычайно усложнили работу подготовительной конференции, так как они могли завести ее в тупик. Однако большинство делегатов единодушно выступили против этих уловок, прекрасно понимая, куда они ведут. «Почтово-телеграфный журнал» писал: «Можно было предвидеть, что в столь важном, запутанном и к тому же совершенно новом вопросе не сразу удастся достигнуть полного согласования всех фактов, но, невзирая на оговорки итальянцев и англичан, такое значительное число больших государств высказалось против монополизации, что это соглашение не преминет оказать свое воздействие и в других государствах. При таких условиях можно предполагать, что главная конференция, имеющая быть в Берлине в будущем году, приступит к совещаниям с явными шансами на успех»[717].

Развернувшиеся на предварительной конференции переговоры проясняются на основании донесения И. Залевского начальнику Главного морского штаба. Оно является ценным документом, рисующим картину напряженной борьбы большинства против государств-монополистов. Вместе с тем оно показывает равнодушное, беспечное отношение правящих кругов царской России к достижениям отечественной науки. В посольстве о конференции, на которой обсуждались вопросы применения изобретения, сделанного русским ученым, ничего не знали.

«Я, — писал И. Залевский, — прибыл в Берлин вместе с профессором А. С. Поповым вечером 20 июля (ст. ст. — *М. Р.*). На следующий день явился в императорское посольство, где был принят секретарем посольства г-ном Татищевым, который, однако, не будучи совершенно осведомлен относительно предстоящей конференции, не мог мне дать никаких полезных указаний»[718].

И это в условиях, когда русская делегация занимала центральное место на конференции! Значение России в истории изобретения нового средства связи было подчеркнуто в день открытия конференции. Председательствовавший министр почт и телеграфов Германии Кретке во вступительной речи[719] кратко коснулся работ ученых, заложивших научный фундамент беспроволочной телеграфии, и историю ее начал с трудов Попова. «В 1895 году, — говорил Кретке, — Попов при производстве опытов для обнаружения электрических нарушений в атмосфере

пришел на мысль воспользоваться волнами Герца для передачи телеграфных знаков, и он устроил первый аппарат искровой телеграфии».

Попов, таким образом, имел все основания написать жене: «Я должен быть очень доволен тем вниманием, которое мне отдавали все делегаты. Начали французы и немцы, а за ними потянулись и другие. В речи министра, при открытии конференции, мое имя было упомянуто в надлежащем месте и в должной форме, впереди Маркони. Компания Маркони, которую поддерживали англичане и итальянцы, не может добиться в свою пользу ничего»[720].

Донесение Залевского дополняет то, что нам стало известно из краткого письма Попова. Уже в начале своего рапорта делегат морского ведомства писал: «С первого же дня обнаружилось, какого направления намерены держаться делегаты разных национальностей. Англичане и итальянцы, как и следовало ожидать, стали сразу в оппозицию. Соединенные Штаты старались держаться среднего направления, которое обеспечило бы им наибольшую свободу действия. Остальные государства соединились вместе, поставив себе целью ограничить в возможно большей степени аппетиты маркониевской компании и уничтожить ее монополию».

Из записки Залевского видно, как сплоченно выступали делегаты разных стран, отвергая с негодованием «даже мысль, что устройство береговых станций и их эксплуатация могли быть переданы в руки какой-нибудь частной компании». Залевский красочно рассказывает о выступлении представителя Франции Борделонга, который, «обладая выдающимся даром слова и ясностью мысли, блестящим образом разбивал доводы англичан и итальянцев в пользу монополии Маркони и заставил первых остановиться лишь на бездоказательном упорстве, а вторых сознаться в невозможности для себя присоединиться к мнению большинства лишь ввиду обязательств, принятых Италией относительно компании Маркони (по слухам итальянское правительство уплатило компании 800000 франков)».

Таким образом, агенты Маркони получили единодушный отпор, однако он, как и всякий делец, не отличался щепетильностью и только усиливал свои домогательства. После поражения на предварительной конференции англичане рассчитывали добиться удачи на главной или решающей (так называли предстоящую конференцию), на которой должны были быть выработаны обязательные для договаривающихся стран правила. Для этого представитель Англии прибег к следующей уловке. Он предложил пригласить на предстоящую решающую

конференцию делегата от Японии, хотя предполагалось созвать представителей только морских держав Европы и США.

Замысел английской делегации было не трудно разгадать. Напряженные русско-японские отношения были всем известны. Все знали, против кого так лихорадочно вооружается Япония и кто ей в этом помогает. При таких обстоятельствах согласиться с предложением англичан означало ослабить позиции тех, кто боролся против их засилья. Одним из первых это понял председательствовавший на конференции заместитель министра почт и телеграфов Германии Зидов, принявший соответствующие меры. В своем донесении Залевский сообщил: «Этот вопрос, однако, был заблаговременно обдуман… г-н Зидов частным образом поговорил со мною, желая знать мнение нашего правительства о том — следует ли принимать Японию или нет? Высказывая мой личный взгляд на дело, без ручательства, что он будет разделен и моим правительством, я ответил, что участие Японии нежелательно ввиду усиления оппозиции, что даст англичанам более твердую почву под ногами».

Об этом же публично заявил французский делегат Ломб. Он наглядно показал, что все будто бы безобидные предложения англичан преследуют одну цель: принудить делегатов других стран принять такие решения, которые обеспечили бы монополию английских капиталистов.

Все материалы первой международной конференции по беспроволочному телеграфу рисуют ту напряженную обстановку, в которой новое средство связи прокладывало себе путь к дальнейшему развитию. Как и другие важнейшие научно-технические начинания, повсеместное внедрение радиосвязи столкнулось с организованной силой капиталистических фирм, видевших в каждом новом завоевании научно-технической мысли прежде всего источник обогащения, который необходимо захватить в свои руки и обладать им безраздельно. Вместе с тем сохранившиеся документы красноречиво свидетельствуют об упорной борьбе против подобных притязаний.

Состоявшаяся конференция была предварительной (она так и называлась). Созыв генеральной конференции был назначен на следующий год, но этому помешала Русско-японская война. Конференция состоялась лишь в 1906 году[721], когда Попова уже не было в живых.

Глава тринадцатая
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Изобретатель радио занимался педагогическим трудом на протяжении всей своей жизни — со дня окончания университета до кончины, наступившей внезапно на сорок седьмом году жизни. Все, что мы знаем о нем, свидетельствует о его недюжинных педагогических способностях. Больше всего Попова привлекала работа в лаборатории. «Его тянуло к живой лабораторной научной работе, — писал Любославский, — к такой деятельности, при которой можно было бы не только самому работать, но и своими мыслями и знаниями обмениваться и делиться с другими»[722].

Однако в дореволюционной России было очень мало научно-исследовательских учреждений и систематические научные изыскания проводились почти исключительно в учебных заведениях. Показательно, что при них состояли и научные общества, в том числе такие прославленные, как Русское физико-химическое общество и Общество любителей естествознания, антропологии и этнографии[723]. Результаты деятельности их составили содержание многих замечательных страниц в истории отечественной науки. Трудно назвать какого-нибудь видного русского ученого того времени, чье творчество не было бы тесно связано с каким-либо университетом или другим высшим учебным заведением. Педагогический труд ученого составлял неотъемлемую часть всей его научной работы. Особенное значение имели семинары, практикумы и коллоквиумы, игравшие зачастую такую же роль в научных занятиях, как и лаборатории и кабинеты. Многие важнейшие открытия (во второй половине XIX века почти все) как в области теоретических, так и прикладных наук были сделаны в учебных заведениях. Изобретение радио — один из таких примеров. Поэтому передовые ученые так ревностно заботились о снабжении своих кафедр необходимым инвентарем и приборами. Так поступал и Попов.

Как ни богато было для своего времени оборудование лаборатории Минного офицерского класса, его все же подчас не хватало. Быстрое развитие электротехники требовало новых приборов; на лекциях и практических занятиях необходимо было демонстрировать новейшие достижения этого отдела прикладной физики. Ознакомившись с каким-нибудь новым открытием или изобретением, Попов, пользуясь имевшимися в его распоряжении средствами, изготовлял часто весьма сложную аппаратуру по

заинтересовавшему его вопросу. В речи, посвященной памяти Попова, произнесенной на заседании Физического отделения Русского физико-химического общества, А. А. Петровский отметил, что в Минном офицерском классе и в Морском инженерном училище любовно сохраняется коллекция маленьких электродвигателей, построенных руками Попова в те дни, когда до него дошли первые сведения об открытии вращающегося магнитного поля[724]. Этот факт был приведен не только как свидетельство трудолюбия Попова, но и как доказательство умения подмечать то, что еще в зародыше обещало богатую будущность.

Ближайшие друзья, сотрудники, кронштадтская общественность высоко ценили и дорожили всем тем, что было сделано руками Попова. Когда после его смерти, на вечере его памяти, была устроена выставка, то на одной стороне как ценные реликвии были показаны приборы и аппараты — живые свидетели зарождения и начальных этапов развития беспровол очной телеграфии, а на другой — оборудование лаборатории, изготовленное руками Попова[725].

Некоторые экспонированные на этой выставке приборы являлись памятниками оригинальных опытов, поставленных Поповым, но не нашедших в то время достаточного: отражения в литературе. Люди, близкие к ученому, на глазах которых протекала его многогранная научно-техническая деятельность, отдавали себе отчет в том, как ценно для истории все то, что вышло из рук их выдающегося соотечественника. Они понимали также, что ценность этого с годами возрастет, и потому старались запечатлеть в своих записях все интересные факты и тем уберечь их от забвения. «Среди почитателей и учеников А. С, — писал И. Энгельман, — осталось в памяти много опытов, произведенных покойным за долгое время своей ученой и преподавательской деятельности. Среди друзей и товарищей возникла мысль издать книгу, в которую войдет все имеющее отношение к А. С. в ней, и поместить описание всех опытов, чтобы сохранить для будущего ценный оригинальный вклад в науку»[726].

В силу обстоятельств, характеризующих положение науки и отношение к памяти выдающихся отечественных ученых в дореволюционной России, эта мысль осталась лишь благим пожеланием. Ни одно частное издательство не было склонно выпускать такие книги, которые печатались небольшими тиражами и, следовательно, были заведомо нерентабельны. О государственной поддержке подобных изданий не могло быть и речи. Научная же общественность располагала весьма ограниченными средствами, не всегда достаточными даже для

финансирования периодических изданий. Намеченная книга так и не была издана, однако в выступлении А. А. Петровского на этом вечере были перечислены наиболее важные демонстрационные эксперименты Попова.

Петровский говорил о приборе, демонстрировавшем превращение тепловой энергии в механическую; об опыте, показывающем свойство несовершенных контактов менять сопротивление под влиянием электромагнитных волн (это, как известно, привело Попова к его великому изобретению); о демонстрации Поповым обратимости динамо-машины в электродвигатель и обратно; о наглядном определении времени нарастания тока в цепи, в которую введена большая самоиндукция, и пр. Докладчик показал витрину с пятью изготовленными самим Поповым гейслеровыми трубками с различной степенью разряжения и в заключение показал радиометр Попова, служивший для обнаружения электромагнитных волн.

Много лет спустя, в 1925 году, когда наша научная общественность праздновала тридцатилетие изобретения радио, Петровский в докладе на торжественном собрании говорил: «Среди экспериментов, которые показывал А. С. Попов своей аудитории, есть и такие, которые отличаются гениальным совмещением простоты, изящества и наглядности. Для того чтобы показать, что самоиндукция при нарастании тока играет роль тормоза, А. С. Попов устраивал следующую схему. Ток от осветительной установки или, лучше, от батареи аккумуляторов, пройдя общий выключатель, разветвляется на две части: одна из ветвей содержит переменный реостат и лампочку накаливания, в другую включена обмотка большого электромагнита, полюсы которого замкнуты железным массивным якорем; последовательно, с обмоткой также введена в цепь лампочка накаливания. Соединившись затем, обе ветки направляются ко второму полюсу установки. В начале опыта, замкнув цепь, изменяют сопротивление реостата до тех пор, пока обе лампочки не будут светиться одинаково ярко, это указывает на равенство сил тока, а следовательно, и сопротивление обеих ветвей. Если теперь, разомкнув цепь, снова замкнуть ее и наблюдать, как протекает явление в первые моменты, то сразу же бросается в глаза, что лампочка, находящаяся в ветви с реостатом, загорается мгновенно, тогда как вторая, включенная в ветвь электромагнита, лишь медленно (в течение нескольких секунд) доходит до полного каления. Опыт этот в свое время произвел чрезвычайно сильное впечатление и при изложении явления самоиндукции показывается всюду под названием опыта Попова»[727].

Особое место в педагогической деятельности Попова занимают те курсы, которые в России им читались впервые, — курсы электротехники и телеграфии без проводов. Читая их, Попов выступал пионером электротехнического, а затем и радиотехнического образования в нашей стране. Оба этих курса он начал читать еще в Кронштадте. Важно отметить, что интерес к новому курсу — электротехнике — немедленно нашел отражение в прессе. Попов приступил к лекциям с января 1897 года, и местная газета тогда же сообщила: «Вчера, 24 января, в Минном офицерском классе преподавателем Поповым прочитана первая лекция об электродвигателях, собравшая большое число слушателей». Газета не только каждый раз сообщала о лекциях Попова[728], но и поместила 1 марта подробный отчет о них, составленный В. А. Петровым и Д. С. Макаровым. Их записи с заголовками «Об электродвигателях» были опубликованы в том же году в печатном органе Морского министерства[729]. Вслед за этим они вышли и отдельным изданием с предисловием А. С. Попова.

Электротехника стала неотделима от военно-морского дела. Основательное знание ее сделалось необходимым для всех морских офицеров; им было предписано обязательно прослушать курс Попова. Примерно в то же время, что и Минный офицерский класс, преподавание электротехники ввели у себя Технологический и Электротехнический институты: в первом этот курс читал А. А. Воронов, во втором — М. А. Шателен.

Совершенно новым в практике преподавания был курс радиотехники, который до Попова нигде не читался. Начало курса радиотехники или, как он тогда назывался, «Чтения о телеграфировании без проводов» относится к 1900 году. В марте этого года, после того как новое средство связи столь успешно показало себя во время операции по снятию броненосца «Генерал-адмирал Апраксин» с камней близ острова Гогланд, председатель Морского технического комитета вице-адмирал И. М. Диков, намечая ряд мер, направленных к широкой радиофикации флота, на первое место поставил вопрос о подготовке кадров специалистов в этой области. В своем докладе управляющему Морским министерством вице-адмиралу П. П. Тыртову он писал: «Если Ваше превосходительство разрешите приступить к устройству телеграфных станций на боевых и учебных судах нашего флота немедленно, то следует устроить в начале апреля при Минном классе временный краткий курс для ознакомления судовых минных офицеров балтийского флота с приборами для телеграфирования, с приемами работы и с устройством телеграфной станции на судне. С будущего учебного года

телеграфирование без проводов могло бы войти в курс Минного офицерского класса»[730].

Получив разрешение управляющего Морским министерством, Диков в числе других распоряжений потребовал составить программу таких кратких курсов. Это было поручено сделать Попову; ему же была поручена «организация обучения необходимого теперь же числа офицеров и нижних чинов обращению с аппаратами и производству сигнализации беспроводным телеграфом»[731].

Попов успел сделать только первый шаг в деле подготовки военно-морских специалистов в области нового средства связи. Ему уже не довелось читать регулярных курсов в Минном офицерском классе, потому что, когда предполагалось начать чтение лекций, он был назначен профессором Электротехнического института.

В 1901 году в столичном Электротехническом институте освободилась кафедра физики. Ее руководитель В. В. Скобельцын и ведавший кафедрой электротехники М. А. Шателен были изгнаны из института за публичный протест против избиения революционных студентов полицией[732]. Институт находился в ведении почтово-телеграфного ведомства, которое само входило в состав Министерства внутренних дел. Были приняты все меры к тому, чтобы находящееся в этом министерстве высшее учебное заведение было ограждено от революционного влияния. В одном из первых пунктов Положения об Электротехническом институте говорилось, что он «состоит под главным начальством» самого министра внутренних дел[733]. Студенты принимались с тщательным отбором и во время обучения в институте подвергались ограничениям в большей мере, чем студенты других высших учебных заведений[734].

Тем не менее никакие чрезвычайные меры не могли устоять перед напором революционного движения, которое захватило студентов Электротехнического института, так же как и учащихся других вузов. Несмотря на свой молодой возраст, Электротехнический институт имел уже богатую историю не только в области распространения электротехнических знаний, но и в пропаганде передовой революционной мысли. Его студентами были созданы довольно многолюдные социал-демократические кружки[735], с которыми были связаны видные большевики. Студенты хорошо знали В. И. Ленина, которого прятали от слежки в здании самого института[736].

Учащиеся этого института, как и других учебных заведений, в то время представляли собой большую общественную силу, и с ней приходилось считаться. Вот почему директор

Электротехнического института принял срочные меры к замене В. В. Скобельцына и М. А. Шателена авторитетными учеными, когда названные профессора еще не были уволены. В донесении директора института Н. Н. Качалова министру внутренних дел Д. С. Сипягину мы читаем: «Ввиду ожидаемого освобождения двух ординарных кафедр в Электротехническом институте (по физике и электротехнике) представляется неотложным вопрос о подыскании ныне же соответственных кандидатов, обладающих, независимо от специальных познаний и дара преподавания, еще и безупречными нравственными качествами и достаточно авторитетным именем в науке. Последние два условия особенно существенны в целях обеспечения возможно успешного и правильного направления учебной деятельности студентов»[737].

Главным кандидатом на кафедру физики Качалов назвал Попова, охарактеризовав его следующим образом: «Коллежский советник А. С. Попов, занимаясь уже более 15 лет преподаванием прикладной физики в Минном офицерском классе, пользуется известностью весьма опытного и даровитого преподавателя, а также чрезвычайно искусного экспериментатора и руководителя лабораторными занятиями учащихся»[738]. Надо сказать, что за два года до того Электротехнический институт присвоил Попову звание почетного инженера-электрика. Не дожидаясь решения министра, которое было получено лишь месяц спустя[739], Качалов обратился к Попову с предложением занять освободившуюся кафедру.

Предложение было весьма лестным. Занимаясь наукой не для звания, а для знания, Попов мало обращал внимания на то, что он имеет лишь степень кандидата. В то время для того, чтобы защитить магистерскую или докторскую диссертацию на физико-математическом факультете, особенно в Петербургском университете, надо было не только обогатить физику значительным вкладом, но и успешно сдать исключительно сложный экзамен по математике. Для Попова последнее было неприемлемо, так как требовало надолго оторваться от текущей работы и творческих замыслов и заняться одной чистой математикой. При всех заслугах математиков Петербургского университета их направление в те годы служило немалой помехой для творчески работающих физиков, в особенности для тех, кто занимался прикладными вопросами. В. К. Лебединский об этом периоде писал: «Что касается до чистых математиков того времени, то, если резко выразиться, можно сказать, что они были оторваны от физики. Математической физики в ту эпоху в Петербургском университете не существовало»[740], и это, по словам Лебединского, ставило молодых физиков в тяжелое

положение, «приводя и к слезам, и к разбитым карьерам».

Правда, питомцы Петербургского университета, занявшиеся прикладной физикой, не могли жаловаться на свою разбитую карьеру, но обычный путь к профессуре для них был закрыт. Для занятия кафедры необходимо было иметь степень доктора или хотя бы магистра. Качалов сослался на то, что при учреждении Электротехнического института министру внутренних дел было предоставлено право назначать не только ученых со степенью магистра, доктора и адъюнкта (для технических кафедр), но и «лиц, приобретших известность по специальности замещаемой кафедры»[741]. Сипягин с этим согласился.

Но раньше, чем принять предложение, Попов подумал о В. В. Скобельцыне[742], или, как тогда говорили, постарался выяснить, не идет ли он на живое место. Но Скобельцын уже имел кафедру в Институте гражданских инженеров и, главное, как и М. А. Шателен, получил весьма заманчивое предложение занять кафедру в создававшемся тогда Политехническом институте, где после во всю ширь развернулась его деятельность.

Еще и другие обстоятельства удерживали Попова от безусловного принятия предложения. Восемнадцать лет он уже работал в морском ведомстве и в последние годы интенсивно трудился над введением нового средства связи во флоте, которому, он знал, он очень нужен. Поэтому первым его условием было «сохранение за мною права оставаться на службе в Морском ведомстве, чтобы продолжать свои занятия по специально возложенному на меня Морским министерством поручению по организации беспроволочного телеграфа на судах Русского флота, каковое поручение я считаю своей нравственной обязанностью довести до конца»[743].

В это время Попову было всего 42 года, но состояние его здоровья заставляло его думать о будущем своей семьи. Через семь лет истекал срок службы, дающий право на пенсию, которой, в случае его смерти, могли бы пользоваться его жена и дети — старший сын Степан был еще гимназистом, а младшей дочери Екатерине едва исполнилось два года. Поэтому следующим условием Попова был «зачет в учебную службу всей моей предшествующей службы в Минном офицерском классе и Морском инженерном училище в качестве преподавателя в течение 18 лет, из коих семь первых лет по вольному найму. Это последнее условие вызывается тем соображением, что, продолжая оставаться на учебной службе по Морскому ведомству, я имею полное основание рассчитывать, что вся моя предшествующая служба будет зачтена к пенсии; между тем, переходя на службу в другое ведомство без специальной оговорки, разъясняющей в

положительном смысле этот вопрос, был бы лишен возможности воспользоваться во всей полноте теми преимуществами, которые предоставлены профессорам Электротехнического института»[744].

Условия Попова были приняты, и он занял место экстраординарного профессора Электротехнического института. Надо при этом заметить, что во флоте не переставали ценить труды Попова. Управляющий Морским министерством П. П. Тыртов согласился на переход Попова в другое ведомство лишь «при условии, чтобы г-н Попов продолжал в течение 6 лет руководить этим делом (беспроволочной телеграфией. — *М. Р.*) во флоте и лично заниматься в летние месяцы дальнейшей разработкой и обучением»[745].

Резолюция Тыртова датирована 28 июня 1901 года. Попов в это время находился на Черном море, где опыты по беспроволочной телеграфии проводились в широких масштабах уже не только в Севастополе, но и в Одессе. За этими опытами пристально следила как общая, так и специальная печать. В «Электротехническом вестнике» в разделе «Электротехника в России» была помещена следующая заметка: «Опыты с беспроволочным телеграфом в Одессе, произведенные на броненосце „Ростислав“ по желанию августейшего командира судна, удались как нельзя лучше. Как сообщают „Одесские новости“, для опытов приезжал сам изобретатель телеграфа инженер А. С. Попов для выяснения практичности применения этого изобретения для военных целей. Один аппарат был установлен на палубе броненосца, а другой на Тендре[746]. Вел. кн. Александр Михайлович сам принимал участие в переговорах с берегом. Опыты получались весьма быстро и отчетливо. Ввиду прекрасных результатов обмен сношений без проволоки аппаратом системы А. С. Попова предположено установить на всех броненосцах и судах Черноморской эскадры»[747].

При всем том Попов, как отмечают его современники, был прежде всего физиком. Приступив к новой для него работе в Электротехническом институте, он с увлечением занялся созданием там физической лаборатории, необходимой для выполнения учебного плана института по подготовке инженеров-электриков. Это дело начал уже предшественник Попова В. В. Скобельцын, хотя он, как руководитель кафедры, ведавший лабораторией, располагал крайне ограниченными средствами. При Попове институт переехал в новое здание, и физическая лаборатория получила просторное помещение из нескольких комнат и дополнительное оборудование.

Перед Поповым открылось новое широкое поле

преподавательской деятельности. Теперь он был связан с учебным заведением, насчитывавшим не десятки, а сотни учащихся — будущих специалистов в разнообразных областях электротехники[748]. Весь свой курс физики он построил, имея в виду эту главную задачу. Ей же, естественно, была подчинена и тематика научных исследований, которые он начал в новой лаборатории. Составленная им записка «Общее направление курса физики и ближайшие задачи научных работ в Физической лаборатории Электротехнического института» характеризует те особенности, которые Попов старался оттенить в своем преподавании. «Главная задача курса физики, — писал он, — дать основы учения об электричестве в таком изложении, чтобы те глубокие взгляды на природу электрических явлений, которые создались благодаря работам М. Фарадея и Д.-К. Максвелла, заняли первенствующее положение в науке и после знаменитых опытов Г. Герца не казались недоступными для обыкновенных смертных, а, напротив, явились руководящими началами в изучении электротехники»[749].

Охваченный новыми замыслами, Попов, однако, не мог целиком отдаться им одним. Работу в Электротехническом институте он совмещал, особенно в первое время, со службой в морском ведомстве. Он продолжал руководить внедрением нового средства связи на кораблях флота и участвовал в подготовке специалистов в этой области. А. А. Петровский рассказывал: «Обычно А. С. приезжал к нам 1–2 раза в течение лета, чтобы ознакомиться с текущей работой и дать свои указания. Его появление среди нас считалось своего рода праздником, его присутствие вносило в наши ряды известный подъем и оживление»[750].

Однако передовые деятели русского флота понимали, что этого недостаточно. Адмиралу С. О. Макарову, например, было ясно, что для успешного внедрения нового средства связи в морском деле необходимо, чтобы его изобретатель по преимуществу этим и занимался, и что для этого нужно немедля создать ему специальную лабораторию. Через год после перехода Попова в Электротехнический институт Макаров обратился к управляющему Морским министерством со следующей докладной запиской: «В бытность на Кронштадтском рейде итальянского крейсера „Карло Альберто“ я познакомился с господином Маркони, который считается в Европе изобретателем беспроволочного телеграфа. Изобретатель беспроволочного телеграфа есть в сущности А. С. Попов, бывший преподаватель Минного офицерского класса, ибо задолго до того, как заговорили об изобретении Маркони, он в Минном классе на

заседаниях показывал опыты беспроволочного телеграфирования, — тот факт, что он изобретатель признан, и ему выдана за изобретение некоторая денежная награда. Первые опыты Маркони велись с инструментами, чрезвычайно несовершенными, я сам видел в Дувре подвешенные огромные металлические корзины для принятия депеш, тогда как А. С. Попов сразу принимает на единственную проволоку. Несмотря на это, Маркони ушел вперед. Он образовал компанию, которая взяла дело в свои руки и предоставила ему широкий простор для усовершенствования, тогда как Попов мог заниматься делом в весьма скромной обстановке… Маркони ничем другим, кроме беспроволочного телеграфа, не занимался, в то время как Попов на занятия беспроволочным телеграфом может уделить лишь свои вечера и не имеет необходимой для занятий лаборатории…»[751]

Обрисовав столь безрадостное положение, Макаров предлагал Тыртову ряд действенных мер, которые внесли бы коренные улучшения:

«1. Не признает ли Ваше высокопревосходительство полезным, чтобы профессор Попов всецело занялся усовершенствованием беспроволочного телеграфа с предоставлением ему в широких размерах свободы в производстве опытов.

2. Не признает ли Ваше высокопревосходительство полезным дать профессору Попову лабораторию при опытном бассейне в С.-Петербурге, где имеется удобство для предварительных опытов. При лаборатории потребуется один лаборант.

3. Не признает ли Ваше высокопревосходительство полезным, чтобы средства мастерской, выделывающей приборы беспроволочного телеграфа, были усилены и чтобы некоторые части приборов заказывались с воли»[752].

Но голос выдающегося деятеля флота не возымел надлежащего действия. Резолюция Тыртова была характерна для сановника, не могущего и не желающего преодолеть бюрократическую рутину. Сознавая важность нового средства связи в морском деле, управляющий Морским министерством не проявил должной активности и не принял действенных шагов, направленных к тому, чтобы флот в полной мере воспользовался великим завоеванием отечественной науки и техники. Не отрицая большого и важного значения поднятых Макаровым вопросов, Тыртов наложил на его докладной записке резолюцию: «Надо иметь в виду, что г. Попов поступил на службу в Электротехнический институт профессором, следовательно, добровольно взял на себя обязанности профессора, и я

недоумеваю, каким образом без его желания убедить его заниматься только усовершенствованием способа телеграфирования без проводов. Об усилении средств мастерской передать для делопроизводства в главное управление. Против увеличения ничего не имею и вполне сознаю важность обладать возможностью телеграфирования без проводов на судах и фортах. И сожалею, дело это прививается очень туго и даже при участии самого изобретателя ограничивается крайне незначительным расстоянием, на которое удается передавать телеграммы»[753].

Таким образом, единственной научной базой для дальнейших исследований в области беспроволочной телеграфии осталась физическая лаборатория Электротехнического института. В ней действительно вскоре был сделан новый важный шаг. Под руководством Попова Самуил Яковлевич Лифшиц начал свои известные изыскания, о которых Попов доложил на Третьем Всероссийском электротехническом съезде в докладе «Телеграфирование без проводов»[754].

В опубликованных более чем через 40 лет своих воспоминаниях С. Я. Лифшиц писал: «Попов остался очень доволен как своим докладом на съезде, так и моей демонстрацией. Съезд, а за ним русская и иностранная печать отметили, что делегатам съезда была показана демонстрация впервые осуществленного телефонирования без проводов с помощью затухающих электромагнитных волн»[755].

Как и все профессора, Попов был занят в Электротехническом институте преимущественно педагогическим трудом. Об этой стороне его деятельности сохранилось немало сведений. Он не был блестящим оратором, но на слушателей производила неизгладимое впечатление последовательность и четкость изложения. Все, кто его слушал, в один голос утверждают, что Попов ясно и просто излагал основные понятия, строго выделяя суть дела, и обращал внимание на наиболее важные стороны освещаемого вопроса. «Как всякий выдающийся ум, — рассказывает В. К. Лебединский, — он накладывал на излагаемый предмет печать своего духа, и хотя в его лекциях осведомленный читатель не найдет чего-либо существенно нового, но зато сразу почувствует внутреннюю силу лектора, его власть над излагаемым предметом и оригинальный, но вместе с тем ясный и доступный способ изложения»[756].

Не только Лебединский, но и другие авторы, писавшие о Попове как о лекторе, сами занимались преподавательской деятельностью в высших учебных заведениях в течение десятилетий, а некоторые из них, как, например, Т. П. Кравец, были замечательными ораторами, т. е. строгими ценителями

методики преподавания. Все надолго запоминали выступления Попова перед широкой аудиторией.

Вот что писал Кравец[757] более чем через полвека после выступления Попова на съезде русских естествоиспытателей и врачей: «Манера чтения А. С. Попова была необыкновенно проста — без всякой аффектации, без ораторских ухищрений и украшений: ее красота была в простоте и убедительности содержания. Лицо оставалось спокойным и даже неподвижным; лекторское волнение, естественное при ответственном выступлении перед большой аудиторией, было глубоко скрыто человеком, явно привыкшим владеть собой и своими чувствами. Таков и должен быть человек больших возможностей и малого честолюбия»[758].

Съезд, о котором идет речь, происходил в 1901 году, когда Попов был уже прославлен во всем мире и занимал кафедру в Электротехническом институте. Но вот что писал Н. Н. Георгиевский, знавший Попова еще раньше как молодого преподавателя, имевшего всего несколько лет педагогического стажа: «Он производил всегда сильное впечатление на аудиторию глубоким содержанием своих лекций, оригинальным подчас освещением, проведением интересных, иногда неожиданных для слушателя, параллелизмов и блестящей и продуманной до мелочей постановкой опытов. Среди моряков он считался выдающимся лектором; аудитория на его лекциях и сообщениях всегда была переполнена»[759].

Попов принадлежал к тем преподавателям, которые учат не рассказом, а показом. Поэтому успех его лекций прежде всего был обусловлен тщательно подготовленными и искусно проведенными опытами; экспериментальная часть была центром в его преподавании. Об этой особенности единодушно говорят все, писавшие о педагогической деятельности Попова разных периодов, — и когда он был еще начинающим преподавателем Минного офицерского класса, и когда он стал уже профессором Электротехнического института. «А. С. Попов ценил эксперимент так высоко, что старался все, что возможно, осуществить перед глазами слушателя», — писал А. А. Петровский[760]. Он признает также, что сам он, как «любитель систематических построений в математической форме», вначале скептически относился к такому способу, находя его «слишком популярным для серьезной аудитории». Но вскоре Петровский убедился, насколько продуман был курс Попова, и оценил по достоинству его метод, когда курс дошел до переменного тока. «Всем известно, — указывает Петровский, — какой червь сомнения гложет студента, когда, проинтегрировав дифференциальные уравнения и не будучи еще

в силах вникнуть в физическую сущность явлений, он видит, что рушатся самые твердые представления — о непрерывности тока, о законе Ома и т. д., к широкому толкованию которых он привык при изучении постоянного тока. Особенно не укладывается в голову явление резонанса токов; не хочется верить, чтобы сила тока в общей части цепи, питающей всю установку, могла оказаться в десятки раз меньше, чем сила токов в ветвях. И вот тут-то и выручает экспериментальный метод, столь широко проводившийся в лекциях А. С. Попова. Слушатели лекции воочию убеждались, что переменный ток обладает особенностями, отличающими его от постоянного тока, а это, в свою очередь, заставляло их больше задумываться над изучаемым предметом»[761].

Ученик Ф. Ф. Петрушевского и В. В. Лермантова, Попов уделял много внимания практическим занятиям со студентами. В Электротехническом институте у него был ряд помощников — ассистентов и лаборантов, которые вели практические занятия. Стараясь не стеснять их инициативы, профессор не забывал, что они нуждаются в постоянном руководстве и внимательно следил за тем, как проводятся лабораторные занятия, но делал он это с большим тактом. Один из его ассистентов, Н. Н. Шаховской, рассказывает: «Изредка в лабораторию во время занятий заходил Александр Степанович. Иногда он давал какие-либо советы и, поговорив, уходил к себе. При этом он походил больше на заботливого отца, чем на начальство»[762].

Как и многие профессора, безгранично любящие свое дело, Попов не довольствовался официальным учебным расписанием. После лекций и практических занятий он подолгу беседовал со студентами на интересующие каждого из них темы. Это были, пожалуй, самые приятные часы, проведенные ими со своим профессором. Один из его учеников, А. А. Савельев, писал: «Для нас, начинающих, многие понятия, которыми оперировала радиотехника, были совершенно новы; многое для электротехника было необычно, да и вообще ново. И каждый раз на вопрос наш Александр Степанович давал ясный, ободряющий ответ и с такой задушевностью и простотой, что становилось не страшно спрашивать еще и еще и учиться у него искусству экспериментирования с тогдашними радиоприборами, которые действительно требовали искусства»[763].

Чуткий и отзывчивый профессор, Попов беседовал со студентами не только на темы, имевшие непосредственное отношение к читаемому курсу. Он охотно помогал своим слушателям в разрешении и таких волновавших их научных вопросов, которые не относились непосредственно к лекции или к

практическим занятиям. На эти беседы он никогда не жалел времени и придавал большое значение такому виду общения учащего с учащимся.

Профессор создает свою школу не только в аудитории и лаборатории. Будущие ученые получают немало от своего учителя и от бесед с ним дома в его рабочем кабинете. Этому следовал и Попов. Общение его с учениками происходило также и вне стен института. Он охотно принимал у себя на дому тех студентов, которые проявляли углубленный интерес к изучаемым дисциплинам, и уделял им целые вечера. Нечего говорить о том, насколько плодотворны были такие беседы для будущих научных работников, приобщавшихся таким образом к науке с первых курсов института. В свою очередь, эти встречи, постоянное общение с молодежью, заражавшей утомленного за день профессора своим молодым задором, были полезны и для Попова.

Несколько учеников Попова, достигших впоследствии видного положения в науке и технике, оставили записки, в которых ярко обрисованы его привлекательные черты наставника подающих надежды начинающих ученых. К таким ученикам Попова принадлежал будущий заслуженный деятель науки и техники член-корреспондент Академии наук СССР Валентин Иванович Коваленков (1884–1961). Он на всю жизнь сохранил благодарную память о встречах со своим учителем в домашней обстановке и в ярких красках запечатлел свои воспоминания, опубликовав их в связи с пятидесятилетием со дня изобретения радио.

Вот что писал В. И. Коваленков: «Я хорошо знал Александра Степановича Попова, в последние годы его жизни бывал у него чуть ли не ежедневно. Как сейчас вижу его грузную, усталую фигуру в покойном кожаном кресле. Он только что пришел из института, сменил парадный костюм на удобный домашний и с удовольствием опустился в кресло, вытянув скрещенные ноги. В ожидании вечернего чая Александр Степанович отдыхает. Весь отдаваясь руководству кафедрой, Попов очень устает в институте. Тщательно готовится он к лекциям, подробно прорабатывает все их детали, сам участвует в подготовке опытов и, несмотря на большой педагогический опыт, сильно волнуется перед каждой лекцией. У Александра Степановича плохое сердце, он резко реагирует на настроение аудитории. Покажется ему, что лекция не вполне доходит до слушателей, и он расстроен; домой приходит усталым, долго не может успокоиться. Я, один из его слушателей, присутствовал на лекции. Теперь мы сидим вместе в его кабинете, он расспрашивает меня о причинах рассеянности студентов. Ему хочется знать, какие места лекции были

недостаточно ясно изложены. Я успокаиваю его, объясняю подмеченную им рассеянность аудитории каким-либо событием студенческой жизни, ничего общего с лекцией не имеющим. Стараюсь уверить, что лекция была, как всегда, понятна и интересна для студентов.

Совсем другое настроение у Александра Степановича, когда он чувствует заинтересованность аудитории, когда видит, что захватил слушателей. Он сам увлекается, речь льется плавнее, доказательства убедительнее. Домой он приходит еще более усталым, но с хорошим настроением. Как обычно, садится он в свое любимое кресло, и разговор принимает добродушно-шутливый характер. Чай готов, переходим в столовую. За длинным столом собралось все семейство. Начинается обсуждение событий дня, поведения детей, их успехов в школе. После чая возвращаемся в кабинет и приступаем к нашим занятиям — подготовке материалов для литографирования издания лекций Александра Степановича. Во время лекций я записывал их, обрабатывая дома, и теперь он корректирует мои записи, вносит изменения и дополнения. Я очень молод, очень горд близким знакомством с изобретателем радиотелеграфа. Мы неоднократно касаемся обстоятельств, при которых было осуществлено это изобретение, перспектив его развития»[764].

В дореволюционной России профессор заботился не только о квалификации своих питомцев; ему приходилось думать и о хлебе насущном для многих из них. Профессор Ф. Х. Чирахов (1883–1960), учившийся в Электротехническом институте и слушавший лекции Попова, сообщает о его заботах, проявлявшихся по отношению к нуждающимся студентам: «В 1902 г. анонс о предстоящем ежегодном студенческом концерте — бале с выручкой в пользу беднейших студентов решено было впервые в России осуществить проектированием в облаках. А. С. решил помочь студентам. Он получил от военно-морского министра потребный для этого мощный прожектор. Под его личным руководством студентами Электротехнического института после нескольких вечерних часов было осуществлено проектирование в облаках светящейся над Петербургом рекламы: „Бал-концерт студентов-электриков 30 ноября, см. афиши“»[765]. Помогал Попов своим нуждающимся слушателям и публичными лекциями, выручка от которых шла на пользу Общества вспомоществования студентам Электротехнического института[766].

Для широкого внедрения нового средства связи, особенно для общегражданских целей, потребовались годы, даже десятилетия. При жизни Попова были сделаны лишь первые шаги в этом направлении. Электротехнический институт готовил в основном

специалистов в области проводной связи, потребность в которых все время возрастала. В ведомстве почт и телеграфов, когда Попов поступил в Электротехнический институт, не было еще ни одной радиостанции. Попов, потративший столько усилий на радиофикацию страны, не мог предлагать своим студентам специализироваться в открытой им области связи, так как непосредственно после получения диплома они не могли быть направлены на работу по прямой специальности. Тем не менее подготовка будущих радиоинженеров была начата уже в те годы, когда Попов занимал кафедру физики в Электротехническом институте, и под его прямым влиянием. «Я сделался радиоспециалистом, — рассказывает А. А. Савельев, — благодаря ему, моему глубокоуважаемому учителю, Александру Степановичу Попову. И не потому, что он убеждал меня заняться радиотехникой, тогда только что нарождавшейся, — нет, он ни слова не сказал об этом. А если бы я задал ему вопрос, попросил его совета, не выбрать ли мне своей специальностью радиотелеграфию, которая тогда в России олицетворялась в нем, то я сомневаюсь, чтобы он, при его скромности, ответил мне утвердительно. И тем не менее он убеждал меня выбрать эту специальность, и вот каким образом. Каждый студент за два-три года до окончания высшей школы задает себе вопрос — чему посвятить свои силы, какую специальность избрать. Задавал себе этот вопрос и я: спрашивал, что всего больше мне по душе. И колебался в выборе… Но вот каждый раз, после блестящей демонстрации моим учителем своих знаменитых опытов по радиотехнике, после этих исключительных по своему изяществу, ясности и убедительности опытов я, уходя из аудитории, каждый раз говорил себе: „вот этим я займусь“»[767].

Не меньшую ценность представляют воспоминания людей, которые не учились непосредственно у Попова, а, закончив общее образование, начали свою научную карьеру под его руководством, работая у него на кафедре и в лаборатории в качестве ассистентов и лаборантов. Все они считали себя учениками своего профессора и на всю жизнь запомнили то влияние, которое он на них оказал. В этих записках выразительно обрисованы отмеченные уже черты характера Попова — чуткость, отзывчивость, внимание, обязательность и предупредительность в отношениях с людьми, с которыми он имел дело, независимо от занимаемого ими положения.

С. Я. Лифшиц так рассказывает о своей первой встрече с Поповым: «Первое свидание с знаменитым изобретателем произвело на меня необычайно приятное и обнадеживающее впечатление. Александр Степанович оказался необычайно

простым и сердечным человеком. Он с большим участием расспросил меня о моих предыдущих работах и осведомился о том, как я думаю устроиться в Петербурге, где я буду жить и питаться. Посоветовал снять комнату поближе к институту. „Для работы постараюсь вас устроить возможно удобнее здесь в институте. Вы обосновывайтесь в городе, а завтра приходите, мы отведем вам рабочее место“, — сказал он мне на прощанье. Потом мы с Александром Степановичем виделись ежедневно, и наши отношения определялись той же сердечностью и добротой, которые произвели на меня такое впечатление при первом свидании. Ни разу за все время работы с А. С. ни в обращении со мной, ни в обращении с другими я не замечал в нем каких-либо намеков на самоуверенность, чувство превосходства или на то, что он старается подчеркнуть значительность его собственных достижений»[768].

Область научных изысканий Попова для его сотрудников была совершенно новой, работать приходилось на невозделанной почве. Нетрудно себе представить, какие препятствия возникали перед пионерами-радистами. Единственным специалистом в этой отрасли прикладной физики был сам Попов, к нему и приходилось обращаться на каждом шагу.

Из истории науки известно немало фактов, когда основоположники какой-нибудь новой дисциплины, имея дело с начинающими специалистами, которым трудно было овладеть не сложными с точки зрения ученого, но не привычными для них приемами и орудиями, приходили в отчаяние и были готовы чуть ли не проклинать начатое ими преподавание. Дневник Б. С. Якоби, например, полон жалоб и возмущений по поводу того, что обучаемые им гальванеры не сразу становятся знатоками в электроминном деле; они часто ломали приборы, вызывая недовольство своего учителя. Ему порой казалось, что из его учеников не выйдет специалистов, полезных в боевой обстановке, между тем на деле вышло наоборот. В начавшейся вскоре Крымской войне искусство русских минеров оказалось непревзойденным, и даже враги признали превосходство минного дела в России.

Попов обладал совершенно иным характером. Он всегда внимательно выслушивал своих учеников и терпеливо поправлял их ошибки и промахи, стараясь не глушить их инициативу. Н. Н. Шаховской[769] с теплотой вспоминал: «Он предоставлял каждому достаточно большую свободу в работе; не чувствовалось излишней, как это нередко бывает, мелочной опеки. Он давал основные указания и, когда требовало дело, немедленно вводил соответствующие коррективы…»[770]

Внешне влияние Попова на своих учеников и сотрудников было едва заметно, но в действительности оно оказалось очень глубоким и ощущалось на протяжении десятилетий. Д. А. Рожанский всего один год работал в качестве лаборанта (ассистента) на кафедре у Попова. Через 20 лет, когда он занял уже видное место среди советских радиотехников, он признавал, что направлением своей научной деятельности он обязан Попову и почитает себя его учеником, хотя физическое образование получил в Петербургском университете, где Попов никогда не преподавал. «А. С. Попов не был моим учителем в прямом смысле, — писал он, — и мое знакомство с ним началось только с осени 1904 г., когда я, окончив университет, начал вести под его руководством занятия со студентами в лаборатории Электротехнического института. Но эти и сопровождавшие их продолжительные личные отношения оставили неизгладимый след на моей дальнейшей деятельности, дав ей то направление, которое позволяет мне установить известную преемственную связь с научной работой А. С. Попова»[771].

На протяжении всех лет пребывания Попова в Электротехническом институте у него старшим лаборантом был Б. И. Зубарев[772]. После смерти Попова на заседании, посвященном его памяти в Русском физико-химическом обществе, Зубарев сделал сообщение о работе покойного ученого в Электротехническом институте и остановился на взаимоотношениях профессора со своими сотрудниками. Эти отношения всегда отличались сердечной теплотой и служили лучшим стимулом к плодотворной коллективной работе. «Все высказываемые ему мнения, — подчеркивал Зубарев, — подвергались им всегда обсуждению, все возражения принимал он всегда с величайшим вниманием, а желания его сотрудников исполнялись им всегда с трогательной предупредительностью»[773].

В записях сотрудников Попова приведены и отдельные эпизоды, свидетельствующие о том, что чуткость, отзывчивость и невозмутимость не покидали его даже в случаях, которые, казалось, могли вывести из равновесия людей, редко лишающихся спокойствия. С. Я. Лифшиц рассказывает о событии, имевшем место, когда он работал над тем, чтобы добиться увеличения чувствительности декогерера: «Александр Степанович посоветовал для этой цели заключить декогерер в герметически закрытый футляр и выкачать воздух. Он объяснил целесообразность своего предложения следующим образом: „Создав безвоздушное пространство, мы будем работать при определенном режиме контакта сталь — уголь, так как будут

исключены возможности случайного окисления стальной поверхности, а также избавимся частично от окл кодированных газов“. Я последовал его совету. И вот однажды процесс откачки вследствие моей оплошности едва не привел к большим убыткам.

Дело произошло таким образом. Для лучшего вакуума я решил произвести откачку в течение возможно большего времени, оставив насос работать всю ночь. Модель непрерывно действовавшего воздушного насоса того времени, бывшая в распоряжении А. С. Попова, требовала для форвакуума параллельного действия водяного насоса. Накануне, перед уходом из лаборатории, я убедился, что все шланги и соединения в полном порядке, и спокойно отправился к себе домой, оставив насос работать на всю ночь. А утром, придя в лабораторию, застал весь персонал в большом волнении. Оказалось, что ночью водяное давление повысилось, шланг лопнул, и вода начала заливать всю лабораторию, а затем просочилась вниз, заливая приборы чужой лаборатории. И так всю ночь. „Ну, думаю, после такой истории придется оставить работу у Попова“. Кроме своих неприятностей, Александру Степановичу пришлось, очевидно, иметь еще неприятные объяснения с руководителем нижней лаборатории. Немедленно отправляюсь к Попову, решив мужественно встретить ожидаемую меня бурю и взять на себя ответственность за ее последствия. Но бури я не встретил. Александр Степанович остался верен себе и в эти минуты волнения и неприятностей остался тем же сердечным и чутким человеком, каким я знал его все время. Увидев мое взволнованное лицо, он ободряюще улыбнулся и сказал: „Да, объяснение с руководителем лаборатории было не из приятных. Жаль, что я вас не предупредил о такой возможности“. Этим объяснение и окончилось»[774].

Сохранилось немало фотографий, запечатлевших Попова, начиная с детского возраста и кончая посмертными снимками. Вся эта иконография, конечно, позволяет в значительной мере воссоздать облик изобретателя радио. Но фотографии фиксируют только отдельные, не всегда характерные мгновения. К счастью, те, кто писал о Попове, не прошли и мимо его внешнего облика. В воспоминаниях Д. А. Рожанского имеются такие строки: «Перенесясь в воспоминаниях на 20 лет назад, к началу моей научной жизни, я вижу перед собой грузную фигуру А. С. Попова, его широкое русское лицо с редкой бородкой и нависшими бровями, его суровую застенчивость, вдруг освещаемую улыбкой, и внимательный взгляд на собеседника»[775].

Д. А. Рожанский работал с Поповым в последний год его жизни. Она оборвалась во время революционных событий 1905

года. В движение против существовавшего строя были втянуты и научные силы страны. Все громче выражалось недовольство ученых. Вначале это были отдельные голоса, но с началом революции они приняли характер массового сплоченного выступления, известного в истории под названием «Записка 342 ученых»[776]. Среди подписей этих ученых имеется и подпись профессора А. С. Попова.

У названного документа была своя предыстория. В конце 1904 года В. И. Вернадский, тогда еще профессор Московского университета, выступил с призывом к русским ученым сплотиться и общими силами повести борьбу с реакционными порядками, превращающими высшую школу в казарму, а профессоров и преподавателей в полицейских чиновников[777]. «По требованию министра просвещения Н. П. Боголепова, — писал Вернадский, — профессор обязан в своей деятельности выражать и проводить взгляды правительства… он не только ученый, но и звено бюрократической машины». В своей статье, призывавшей русских ученых собраться на специальный «профессорский съезд», Вернадский указывал на унизительное положение, в которое поставлены профессора и преподаватели высших учебных заведений: «Одинаково как отношение к ним государственной власти и администрации, так и определенное уставами положение их внутри академических учреждений находится в полном противоречии с тем местом, которое должен занимать профессор в жизни своего народа, и резко нарушает живые государственные потребности страны. Русский профессор находится под особым полицейским надзором. Каждый его шаг и каждое неосторожно сказанное им слово могут вызвать и не раз вызывали полицейские и административные возмездия, в результате которых являлось прекращение профессорской деятельности, стеснение, а иногда многолетнее ослабление его научной работы. Если профессор не вошел в состав бюрократической машины, не присоединился к тем силам, которые активно поддерживают полицейский бюрократизм, губящий нашу страну, вся его жизнь может пройти в душных тисках специального полицейского надзора; он не может быть уверен, что по произволу администрации и по неизвестным ему причинам он в один прекрасный день не будет устранен от дорогой ему деятельности. И это устранение может произойти в самой грубой и унизительной форме, без всякой возможности выяснить и понять случившееся»[778].

Живое слово выдающегося ученого отражало мысли и чувства всей передовой научной общественности страны, которая, казалось, только и ждала этого слова, прозвучавшего как клич к

коллективным действиям. Выступление В. И. Вернадского действительно нашло горячий отклик в научных кругах всей страны. Среди ученых столицы возникла мысль составить записку о положении и нуждах образования — среднего и высшего — и огласить ее на банкете по случаю 150-летия Московского университета, которое предполагалось отметить как праздник всей русской науки. Банкет не состоялся, но записка была составлена и под названием «Нужды просвещения» за подписью 342 научных работников была опубликована в газете «Наши дни» в январе 1905 года. На другой же день в редакцию газеты начали поступать заявления — как коллективные, так и индивидуальные — работников учебных заведений и научных учреждений с просьбой присоединения и их подписей под запиской.

«По самому характеру своего призвания, — читаем мы в записке, — высшая школа должна подготовлять деятелей, сознательно и правдиво относящихся к окружающей действительности; между тем необходимая для осуществления этой ответственной задачи свобода исследования и преподавания настолько отсутствует, что даже чисто ученая и преподавательская деятельность не гарантирована от административных воздействий. На страницы истории высших учебных заведений до последнего времени приходится заносить случаи, когда профессора и преподаватели — и среди них нередко выдающиеся научные силы — усмотрением временных представителей власти вынуждаются оставить свою деятельность по соображениям, ничего общего с наукой не имеющим. Целым рядом распоряжений и мероприятий преподаватели высших школ низводятся на степень виновников, долженствующих слепо исполнять приказания начальства. При таких условиях неизбежно понижение научного и нравственного уровня профессорской коллегии, неизбежна и та потеря уважения и доверия к учителям, которая является роковою для современной жизни наших высших учебных заведений»[779].

Авторы записки понимали, что корень зла кроется не только в том, что система просвещения страдает вопиющими дефектами. «Угрожающее состояние отечественного просвещения, — подчеркивали они, — не дозволяет нам оставаться безучастными и вынуждает нас заявить наше глубокое убеждение, что *академическая свобода несовместима с современным государственным строем России*[780]. Для достижения ее недостаточны частичные поправки существующего порядка, а необходимо полное и коренное его преобразование. В настоящее время такое преобразование совершенно неотложно. Тяжелые испытания, переживаемые нашей родиною, с полной ясностью

для всех показали, в какую крайнюю опасность ввергается народ, лишенный просвещения и элементарных гарантий законности». Авторы не ограничились одной констатацией возмутительных порядков, царивших тогда в стране. Для уничтожения этих порядков ученые, говорится в записке, присоединяются к тем все громче раздающимся голосам, которые требуют установить в стране «начала политической свободы».

Вскоре после публикации записки нараставшая революционная волна заставила правительство пойти на некоторые уступки, в частности согласиться на автономию высшей школы. Последняя выразилась между прочим и в том, что во главе высших учебных заведений были поставлены директора, избранные профессорско-преподавательской коллегией из наиболее уважаемых и авторитетных ученых. Ранее управление высшим учебным заведением поручалось назначенному министерством чиновнику, нередко имевшему к науке весьма отдаленное отношение. Таким образом, руководство высшей школы почти повсеместно обновилось.

С получением автономии выборы ректора университета или директора института стали важным общественно-политическим событием. Общепризнанным кандидатом мог быть ученый, зарекомендовавший себя как одаренный исследователь, любимый студентами преподаватель и прогрессивный общественный деятель. В Электротехническом институте участвовавшие в баллотировке профессора и преподаватели сошлись на кандидатуре Попова и в конце сентября 1905 года единодушно избрали его.

Профессорско-преподавательская коллегия не могла оказать Попову большей чести. Но как ни были почетны обязанности руководителя высшего учебного заведения, они в то же время были исключительно ответственными и сопряженными с тяжелыми переживаниями вследствие возобновлявшихся репрессий со стороны царской реакции. Попов, никогда не обладавший крепким здоровьем, прекрасно понимал, что его новые обязанности ему не по силам, однако возразить против единогласного мнения коллектива не считал себя вправе. В условиях того времени это означало бы уклонение от выполнения общественного долга.

Выборы производились тогда на заседании совета, а не выдвижением кандидатур какой-либо группой, каждый член в поданной записке предлагал своего кандидата. Задолго до выборов стало ясно, что большинство голосов будет отдано за Попова. 24 сентября он писал жене, сообщая об итогах предварительных заседаний: «Есть, однако, надежда, что на

Совете, который будет избирать директора, в действительности чаша сия меня может миновать, но надежды мало — поводов уважительных для отказа тоже не знаю»[781]. В обращении к профессорско-преподавательскому составу института он писал:

«Дорогие товарищи!

Двадцать шестого сентября Вы оказали мне высокую честь единогласным избранием меня первым директором автономного Электротехнического института. То единодушие, которое выяснилось в избирательном собрании в связи с пожеланиями, ранее выражавшимися в заседании секции Академического союза в нашем институте, совершенно лишило меня возможности возражать против моего избрания по каким бы то ни было личным соображениям. Я рассуждал, что в таком важном деле, как выбор директора, в настоящее время в жизни высших учебных заведений коллективный разум должен стоять выше личного. Как член Совета, в котором за четырехлетнее пребывание в институте я не наблюдал никакого разногласия по сколько-нибудь важным вопросам, я не мог принять результата баллотировки как благоприятную для себя случайность и счел, что долг товарища обязывает меня принять в высокой степени трудное дело, налагаемое на меня»[782].

Попову недолго пришлось выполнять добровольно взятые на себя тяжелые обязанности. На посту директора института он сразу же столкнулся с худшими проявлениями произвола, характеризующими меры, проводившиеся царским правительством, против которых восстала вся ученая корпорация. Вскоре после избрания Попова директором совет Электротехнического института под его председательством принял следующее постановление: «Всякое насильственное вторжение властей в жизнь института не может дать успокоение, а только ухудшит положение дела. Успокоение учебных заведений может быть достигнуто только путем крупных политических преобразований, способных удовлетворить общественное мнение всей страны. Такими преобразованиями, по мнению нижеподписавшихся, являются: немедленные и безусловные гарантии свободы собраний, свободы слова и неприкосновенности личности, немедленный созыв Учредительного собрания, отмена смертной казни и амнистия политических преступников»[783].

Это постановление было вынесено 15 октября, за два дня до царского манифеста, провозгласившего столь желанные русской интеллигенции демократические свободы. Вскоре, однако, последовали новые жестокие гонения, коснувшиеся и высшей школы, в особенности революционного студенчества.

Рассматривая его как оплот «крамолы», власти поставили охрану у входов в высшие учебные заведения, справедливо опасаясь, что к учащейся молодежи присоединятся рабочие и другие революционно настроенные слои населения и студенческие сходки превратятся в общеполитические митинги.

Попов и весь совет Электротехнического института в постановлении от 27 октября 1905 года подали решительный голос против принятых полицейских мер: «Обсудив настоящее положение в институте, совет находит безусловно необходимым снятие охраны от входов в здание института. По вопросу о митингах в стенах высших учебных заведений совет находит, что таковые будут иметь место в прежней форме до тех пор, пока возможность устраивать их вне учебных заведений не будет предоставлена на началах свободы и неприкосновенности личности, возвещенных манифестом 17 октября, на что считает неотложно необходимым указать правительству через посредство совета директоров высших учебных заведений, полагая вместе с тем обратиться в городское управление с просьбой о предоставлении возможности пользоваться принадлежащими ему помещениями для устройства в них митингов»[784].

За «беспорядки» в высших учебных заведениях несли ответственность их руководители, и Попову часто приходилось иметь объяснения с начальством. Одно такое объяснение стоило ему жизни: через несколько дней после посещения петербургского градоначальника изобретатель радио скончался. Роковые обстоятельства, которые свели его в могилу, описаны в воспоминаниях его дочерью Раисой Александровной: «С сентября 1905 года отец стал директором Электротехнического института. Это обстоятельство оказалось для него роковым. По всей стране прокатилась тогда волна забастовок. Революционное движение захватило и студенчество. В общежитиях, где жили студенты, систематически производились обыски: полиция искала нелегальную литературу и оружие. Отец возмущался этими обысками, протестовал против них, беспрерывно волновался по этому поводу.

Студенческое движение все росло. Правительство требовало самых срочных репрессивных мер против студенчества. Отца вызвали к петербургскому градоначальнику. Там произошел крупный разговор. Градоначальник требовал от директора „принятия мер“, отец, естественно, отказался: он не мог идти против молодежи. В тот день отец вернулся домой крайне расстроенный. Даже мы, дети, заметили что-то неладное. Он был бледен, губы его дрожали, он заикался. За обедом он сел за стол не на свое место, чего с ним никогда раньше не случалось. Потом

он стал жаловаться на усталость и головную боль. Но расстроенный и больной, все время волнуясь и тревожась из-за „беспорядков“, все же работал.

У меня сохранилась запись хода его болезни, сделанная собственной рукой моей матери — врача. 28 декабря температура у отца повысилась, но 29-го он все же пошел в институт, 30-го он слег, чтобы уже не встать. 31 декабря 1905 года в 5 часов вечера он скончался от кровоизлияния в мозг»[785].

Другая дочь Попова, Екатерина Александровна Попова-Кьяндская, так рассказывает о последних днях своего отца: «29 декабря отец имел тяжелое объяснение с градоначальником. По возвращении от него домой он почувствовал себя плохо, но все же поехал на заседание в институт. Поздно возвратившись домой, он слег в постель. Произошло кровоизлияние в мозг. Моя мать, врач по образованию, приняла необходимые меры. 31 декабря она пригласила профессора. Осмотрев больного вместе с матерью и приняв ее за лечащего врача, он сказал:

— Больной безнадежен. Надо подготовить жену больного.

— Это я — его жена.

В 5 часов вечера, когда мы, дети, с бабушкой и воспитательницей сели обедать, открылась дверь из спальни отца. На пороге появилась моя мать и сказала:

— Дети, идите сюда. Настали последние минуты. Братья мои стали делать отцу искусственное дыхание, мать подносила нашатырный спирт, но все было кончено»[786].

Глава четырнадцатая
СЛАВНЫЙ СЫН РОССИИ

После безвременной смерти Попова в прессе появилось большое количество некрологов; в них отмечались заслуги русского ученого, подарившего миру новое средство связи, а некоторые авторы указывали и на условия, вследствие которых страна потеряла одного из лучших своих сынов.

Разумеется, не все органы печати одинаково освещали это горестное событие, но даже реакционное «Новое время» вынуждено было отметить «всемирную известность» покойного[787]. «Петербургская газета», выразив горечь по поводу «тернистого пути» непризнания в своем отечестве[788], дальше этого не пошла. О тяжелых условиях в стране, не позволивших Попову в полной мере раскрыть свои способности и в конечном счете сведших его в могилу, газета и не заикнулась. Первый заговорил об этом будущий преемник Попова на посту директора Электротехнического института профессор П. Д. Войнаровский[789], который выступил в газете «Молва». Кратко осветив деятельность Попова, он писал: «28 сентября минувшего года Совет института единогласно избрал Александра Степановича Попова директором этого учебного заведения. Чуткая натура не вынесла бремени тяжелых обязанностей в столь трудное время: А. С. пал жертвой кризиса, переживаемого ныне нашей Родиной, которая лишилась еще одной крупной силы, видного ученого деятеля»[790].

Говоря о том, что страна лишилась еще одного ученого, автор имел в виду первого выборного ректора Московского университета С. Н. Трубецкого[791], также павшего под тяжестью невыносимых условий того времени. Об этом прямо заявил близкий друг Попова Г. А. Любославский в некрологе, напечатанном в газете «Слово». Назвать по имени высокопоставленного чиновника, который довел Попова до кровоизлияния в мозг, автор некролога, конечно, не мог. Но окрестив его, вернее весь уклад жизни того времени, именем финикийского божества Молоха, требовавшего все новых и новых человеческих жертв, Любославский недвусмысленно дал понять, кто является виновником гибели изобретателя радио[792].

Еще более откровенно о причинах смерти Попова было сказано в журнале «Электричество»: «В последнее время, когда реакция надвинулась со всех сторон, между прочим и на высшую школу, настроение А. С. было особенно подавленное. В последних

числах декабря после неприятных разговоров с администрацией он почувствовал себя плохо, а через два дня скончался от кровоизлияния в мозг. Эта утрата тяжело отозвалась на всех лицах и учреждениях, которые имели касательство к личности А. С, и трудно сказать, в какой сфере она чувствуется тяжелее. Русская наука и техника потеряли в нем одного из самых выдающихся деятелей, Электротехнический институт одного из лучших своих профессоров, а его сотрудники — отзывчивого человека, который с теплым вниманием относился ко всем нуждам и запросам лиц, обращавшихся к нему»[793].

Кончина Попова вызвала горячий отклик в научных учреждениях столицы, с которыми была связана вся его деятельность, и прежде всего в Электротехническом институте. 8 января состоялось заседание совета института, обсудившее меры по увековечению памяти А. С. Попова. Было принято следующее решение:

«1. Сделать предложение — образовать Комитет по учреждению премии имени А. С. Попова из представителей Совета Электротехнического института и представителей различных обществ и учреждений: Физического и Химического отделений Русского физико-химического общества, Русского технического общества, Общества инженеров-электриков, Минных и Артиллерийских офицерских классов в Кронштадте и Морского инженерного училища.

2. Избрать делегатами в Комитет по учреждению премии И. И. Боргмана и А. А. Кракау.

3. Организовать по предложению И. И. Боргмана публичные лекции по беспроволочной телеграфии и другим отделам электротехники с целью образования необходимого *для* премии капитала»[794].

20 января было созвано собрание непременных членов Шестого отдела Русского технического общества, которое было посвящено памяти Попова. Главным был вопрос об учреждении премии его имени. Выступавшие предлагали, чтобы юридическим лицом премии был Электротехнический институт, а в жюри вошли бы представители всех учреждений — основателей премии. Было высказано пожелание, чтобы сбор пожертвований на премию объявить не только в Шестом отделе, но и во всем техническом обществе и в его отделениях, имевшихся тогда уже почти во всех крупных городах страны[795].

Через четыре дня, 24 января 1906 года, состоялось экстренное заседание Физического отделения Русского физико-химического общества. Это было многолюдное собрание; кроме членов общества, присутствовало много гостей. Согласно уставу

общества, Попов, состоящий прежде заместителем председателя отделения, с 1 января 1906 года должен был стать его председателем и тем самым президентом всего общества (этот пост по очереди занимали председатели физического и химического отделений). Место Попова занял его заместитель профессор Н. А. Гезехус.

На этом собрании он смело назвал причину смерти Попова. Открывая собрание, Гезехус так начал свою речь: «Александр Степанович Попов, который должен был теперь, с января, занять здесь место нашего председателя, — новая жертва современных невыносимо тяжелых условий жизни в России. Еще 29 декабря он находился среди нас в этой аудитории на общем собрании Физико-химического общества, по-видимому, вполне бодрый и здоровый, а 31 декабря его уже не стало»[796].

Все заседание было посвящено памяти Попова[797]. С докладами выступали Н. А. Смирнов, А. А. Петровский, И. Г. Энгельман и Б. И. Зубарев. Об этих выступлениях, содержание которых составило основу для будущего жизнеописания изобретателя беспроволочного телеграфа, речь уже была. Кроме названных лиц выступали еще С. И. Покровский, демонстрировавший перед присутствовавшими некоторые опыты Попова (какие именно, в протоколе не упомянуто), и О. Д. Хвольсон, напомнивший об историческом заседании физического отделения, на котором А. С. Попов впервые демонстрировал телеграф без проводов. Хвольсон еще напомнил об опыте Попова, «представлявшем в то время нечто совершенно новое» и наглядно демонстрировавшем нарастание тока в цепи.

Физическое отделение единогласно приняло постановление сохранить навсегда имя А. С. Попова в списках членов Русского физико-химического общества. А. А. Кракау сообщил присутствовавшим о решении совета Электротехнического института об учреждении премии имени А. С. Попова и предложил отделению избрать делегатов в комиссию, которая займется выработкой положения (правил) о проектируемой премии. Собрание охотно приняло это предложение и избрало своими представителями Н. Г. Егорова и Н. А. Гезехуса.

Вслед за физическим отделением РФХО и другие организации и учреждения, к которым обратился совет Электротехнического института, избрали своих представителей, образовавших комиссию, которая выработала «Положение о премии имени изобретателя беспроволочного телеграфа Александра Степановича Попова»[798].

Размер первой по времени премии был установлен в 500 рублей, и присуждаться она должна была в день годовщины

смерти Попова — 31 декабря 1906 года. Премию получил В. Ф. Миткевич за классическую работу по исследованию вольтовой дуги[799]. Сроки же выдачи следующих премий и размер их не могли быть установлены, так как выдаваться они должны были из процентов с основного капитала, сумма которого была неопределенной. Поэтому вторая по счету премия была присуждена лишь в 1910 году Д. А. Рожанскому за работу «О влиянии искры на колебательный разряд конденсатора»[800], а следующая премия была выдана через шесть лет, о чем речь будет ниже.

В увековечении памяти Попова большое значение имело и то, что было сделано в Кронштадте, с которым была связана почти вся жизнь ученого. Вечер его памяти состоялся 11 апреля 1906 года в Минном офицерском классе[801]. Кроме докладов Н. А. Смирнова и И. Н. Энгельмана, повторивших свои выступления 24 января в Физическом отделении РФХО, П. Н. Рыбкин поделился с присутствовавшими своими воспоминаниями о совместных работах с Поповым. Большой интерес вызвала демонстрация А. А. Петровским опытов покойного учителя: превращения тепловой энергии в механическую; опыта, показывающего свойство несовершенных контактов менять сопротивление под влиянием электромагнитных волн; опыта, объясняющего обратимость динамо-машины в электродвигатель и обратно; опыта, дающего наглядное показание времени нарастания тока в цепи, в которой введена большая самоиндукция. Петровский демонстрировал также приборы, сделанные собственноручно Поповым, в частности изготовленную им рентгеновскую трубку — одну из первых в России.

Несмотря на все усилия русской научной общественности, после смерти Попова попытки приписать изобретение радио Маркони стали еще более настойчивыми. В 1906 году в Лондоне был издан фундаментальный труд английского электротехника Дж. Флеминга «Принципы электрической волновой телеграфии»[802]. Флеминг имел большие заслуги в деле развития беспроволочной телеграфии, и названное произведение сыграло важную роль в популяризации нового средства связи[803]. Однако автор приписал заслугу создания нового средства связи Маркони, даже не упомянув о роли Попова, на что тут же указал в своей рецензии В. К. Лебединский.

В том же 1907 году вышла в свет книга «Научные основания беспроволочной телеграфии» А. А. Петровского, преемника А. С. Попова по Минному офицерскому классу и одного из виднейших пропагандистов его дела. Автор, на глазах у которого протекала деятельность Попова, убедительно показал, кому принадлежит

честь изобретения нового средства связи. «По всему вероятно, — писал Петровский, — немало лиц занялись усовершенствованием технических приспособлений, которые позволили бы использовать явление электромагнитных волн для целей сигнализации на значительных расстояниях. И Россия должна гордиться тем, что первый, кому удалось это осуществить, был один из ее сынов. Именно 25 апреля 1895 г. в заседании физического отделения Русского физико-химического общества было заслушано сообщение Александра Степановича Попова, во время которого А. С. изложил устройство и продемонстрировал действие изобретенной им комбинации приборов для приема электромагнитных импульсов»[804].

Казалось бы, что после этого не должно было иметь место неправильное освещение вопроса об изобретении радио, по крайней мере в России. Однако и в русской научно-технической среде нашлось немало поклонников традиции раболепия перед западной наукой. Например, Д. М. Сокольцов в рецензии на книгу Петровского не постеснялся написать: «В последней главе автор излагает историю беспроволочной телеграфии и описывает некоторые системы ТБП (телеграфа без проводов. — *М. Р.*). Здесь он повторяет старую патриотическую сказку о тем, что беспроволочный телеграф изобретен А. С. Поповым, а в описании систем излагает всего две: несуществующую русскую систему А. С. Попова и немецкую *Telefunken*. Первой уделено 17 страниц, а второй 3. Вообще совершенное отсутствие этой главы нисколько бы книги не испортило»[805].

Как писал впоследствии Лебединский, он умышленно сохранил эти постыдные строки, сделав лишь в примечании ссылку на свою рецензию на книгу Флеминга. «Я, — рассказывает Лебединский, — был на стороне „сказки“, но как редактор, представлял возможность выражать обратное мнение, зная, что оно разделяется многими русскими специалистами (в чем убедился через 10 лет в Москве), и, надеясь, что такое резкое выражение мнения создаст инцидент, могущий ускорить выяснение истины. Действительно, в 1908 г. физическое об-во образовало комиссию под председательством О. Д. Хвольсона по выяснению вопроса об изобретении Попова»[806].

Хотя многие русские ученые были хорошо осведомлены о сути дела, комиссия все же сочла необходимым тщательно изучить все относящиеся к этому вопросу материалы и через полгода представила отделению доклад «О научном значении работ А. С. Попова в деле телеграфирования без проводов», который был полностью одобрен отделением, постановившим целиком опубликовать доклад в печатном органе общества, а

резюме — в иностранных журналах[807].

Доклад был напечатан в 1909 году под названием «Участие А. С. Попова в возникновении беспроволочной телеграфии»[808]. Рассмотрев все известные в литературе факты с 1895 по 1897 год (до первого появления имени Маркони в печати), а также устные сообщения ближайшего помощника Попова П. Н. Рыбкина, комиссия в заключение доклада подчеркивала: «По имеющимся в нашем распоряжении данным независимо от всяких прочих обстоятельств истории данного изобретения, А. С. Попов по справедливости должен быть признан изобретателем телеграфа без проводов при помощи электрических волн. Мы надеемся, что и сомневающиеся в справедливости такого признания присоединятся к нам. Мы, современники незабвенного А. С, его товарищи, ученики и почитатели, еще не забыли его опытов, его истинной и скромной души, его правдивого слова, его оригинального ума и экспериментаторской талантливости».

Как ни ценны были выступления в современной научной печати с защитой прав Попова, их одних было недостаточно для пропаганды его дела среди широких кругов читателей. Важную роль в этом сыграла научно-популярная литература. В России популярные издания выпускал целый ряд издательств. Среди них видное место занимало «Издательство т-ва М. О. Вольф», основанное более чем за полвека до того Маврикием Осиповичем Вольфом (1826–1883) и имеющее большие заслуги в деле распространения знаний в стране. В 1913 году оно выпустило специальные издания: «Русские светила науки» и «Русские изобретатели». В предисловии ко второй из названных книг автор ее В. Русаков писал: «Бывает и так, что изобретение, которое впервые приходит в голову одному, только спустя десятки лет, усовершенствованное другим, под именем последнего получает распространение и слава приходит тогда часто на долю не первого изобретателя, а его усовершенствователя, который сумел осуществить изобретение на практике, довести его до удовлетворительной применимости, ввести его в жизнь и дать ему надлежащую огласку. Так было и со многими русскими изобретателями»[809]. Перечисляя целый ряд таких случаев, он в заключение напоминает: «Беспроволочный телеграф задуман был русским ученым, а как его изобретатель известен итальянец»[810].

В этой книге автор посвятил Попову специальный очерк. Не будучи специалистом, он допустил некоторые технические неточности, но, насколько позволил объем очерка, привел важнейшие факты и так их осветил, что у читателя, впервые знакомящегося с историей отечественной науки и техники, создавалось твердое убеждение в величии трудов русского

ученого.

Эти выступления в печати заставили многих сомневающихся переменить свое мнение. Дело дошло до того, что тот же Д. М. Сокольцов, который высмеивал Петровского за изложение истории изобретения радио, заговорил теперь по-иному. В 1912 году стал выходить первый русский печатный орган по радиотехнике «Вестник телеграфии без проводов». В номере первом была напечатана статья Сокольцова «Возникновение телеграфии без проводов». Описав схему Попова, автор далее отмечал: «Применяя свою приемную схему к регистрации колебаний атмосферного электричества, А. С. Попов сделал весной 1895 г. к ней существенное прибавление — он присоединил к цепи когерера свободный вертикальный провод, предназначенный для восприятия колебаний и проведения их дальше к когереру, т. е. А. С. Попов применил на своей приемной станции то, что мы теперь называем приемной антенной, чем свой грозоотметчик он превратил в настоящую приемную станцию беспроводного телеграфа. Об этих своих опытах А. С. Попов доложил Русскому физическому обществу 25 апреля 1895 г. Уже одного этого достаточно для того, чтобы признать А. С. Попова изобретателем беспроволочного телеграфа»[811].

Чем шире и глубже шло распространение беспроволочного телеграфа, тем большее внимание привлекало к себе это средство связи и его изобретатель. Однако несмотря на это, в условиях царской России достижения отечественных ученых и изобретателей не могли получить всеобщего признания и справедливой оценки. Несмотря на неимоверные усилия научной общественности, Россия, родина нового средства связи, долго не могла создать собственной радиопромышленности. Может показаться невероятным, но до Первой мировой войны наша страна радиооборудование ввозила из заграницы. Мудрено ли, что в таких условиях первый русский радиожурнал «Вестник телеграфии без проводов», который начал издаваться через шесть лет после смерти А. С. Попова, просуществовал менее двух лет?

Только когда разразилась мировая война и наша страна вела тяжелые бои на тысячекилометровом фронте, передовым русским научно-техническим деятелям удалось несколько исправить создавшееся невыносимое положение. Стало совершенно ясно, что без повсеместного применения радиотелеграфа и других отраслей электротехники немыслимы успешные военные действия. Тогда, собственно, и началась подготовка специалистов-радистов в Политехническом и Электротехническом институтах Петрограда.

В то же время по инициативе военных радистов возник новый

радиотехнический журнал «Вестник военной радиотелеграфии и электротехники», научное редактирование которого взял на себя В. К. Лебединский. Перед журналом встали и теоретические, и сугубо практические задачи, выдвигаемые насущными потребностями фронта. Появилась острая необходимость привлечения в качестве авторов лиц, посвятивших себя разработке вопросов, связанных с радиотехникой. Действительно, уже в первых номерах встречаются такие имена, как будущие известные советские радиотехники М. В. Шулейкин и М. А. Бонч-Бруевич. Следует отметить, что редакция журнала не забыла воздать должное изобретателю нового средства связи и поместила в первом же номере статью В. К. Лебединского об А. С. Попове[812]. Статья эта, кроме кратких биографических сведений, замечательна тем, что автор ее на широком фоне науки и техники в разных странах обрисовал исследователя, удачно сочетавшего в себе качества ученого и изобретателя — явление весьма редкое в истории точных знаний. То, что написал Лебединский, дает наиболее яркое представление о месте Попова и русской научной мысли в истории изобретения радио.

Тот же Лебединский вместе с А. А. Петровским стал главным пропагандистом дела Попова после установления советской власти. Гражданская война, которая повлекла за собой невиданную разруху, не остановила творческой деятельности ученых. В этом отношении показательным является доклад Петровского 11 июня 1921 года в Клубе ученых в Петрограде «Радиотехника, ее современные успехи и будущие перспективы». Прежде всего докладчик счел необходимым напомнить аудитории: «В скромной обстановке небольшой лаборатории Минного офицерского класса в Кронштадте работал Александр Степанович Попов, обдумывая первую техническую схему распределения приборов, долженствовавшую затем сделаться прототипом приемных станций. Несмотря на то что уже в 1888 г. Герцу удалось констатировать действие электромагнитной волны на расстояние в пределах комнаты, пришлось затратить немало труда и изобретательности, чтобы от лабораторной установки перейти к техническому аппарату и расширить район действия на более значительные расстояния».

Радиосвязь, оказавшаяся незаменимой во время Первой мировой войны, стала развиваться в послевоенный период еще более ускоренными темпами. Естественно, это повысило интерес к истории этого поразительного завоевания науки и техники. Не было недостатка в претендентах на звание изобретателя беспроволочного телеграфа. Вся специальная литература была наполнена сообщениями и заметками, в которых доказывалось,

что задолго до 1890-х годов были заложены основы телеграфирования без проводов и делались попытки извлечь из тьмы неизвестности имена исследователей, оставшихся незамеченными в ученом мире. Надо сказать, что немало видных специалистов выступило против несправедливых притязаний, воздавая должное русскому ученому, заслуги которого считались ими неоспоримыми.

По окончании Гражданской войны радио приобрело невиданную прежде роль в самых разных областях жизни. Это вызвало повышенное внимание к личности А. С. Попова как истинного создателя этого вида связи. Осенью 1924 года в Ленинграде состоялась Первая Всесоюзная электротехническая конференция связи. На секции радиосвязи В. К. Лебединский обратил внимание делегатов, что в следующем году исполняется 30 лет со дня первого выступления Попова на заседании Физического отделения Русского физико-химического общества с сообщением о сделанном им открытии и предложил начать подготовку к этой знаменательной дате.

Предложение Лебединского не могло не встретить единодушного и восторженного одобрения. Радиосекция конференции приняла следующее постановление: «Отмечая громадное значение, которое получило радио в современной жизни, конференция связи считает необходимым отметить и то обстоятельство, что первый технический радиоаппарат был изобретен и получил применение на практике в России проф. А. С. Поповым. В наступающем 1925 г. исполнится 30 лет со дня опубликования этого открытия, и Конференция связи приветствует мысль проф. В. К. Лебединского превратить этот день в праздник всех электротехников»[813].

Тут же образовалась инициативная группа по организации временного юбилейного комитета. Первое заседание комитета состоялось 24 декабря 1924 года в Электротехническом институте, где протекала деятельность Попова в последние годы его жизни. На этом заседании было решено обследовать архив Кронштадтской минной школы и выявить все материалы, связанные с деятельностью в ней Попова. На основании этих и других материалов предполагалось составить брошюру на русском и французском языках и разослать ее «во все научные учреждения, лаборатории и производственные организации, имеющие отношение к открытой проф. А. С. Поповым широкой области радио»[814]. Кроме этой брошюры было сочтено необходимым выпустить популярное издание, посвященное основам радиотехники и рассчитанное на широкий круг читателей.

Второе заседание юбилейного комитета состоялось 25 марта 1925 года. Первоначально намеченная программа была пополнена следующими пожеланиями: напечатать в зарубежных журналах статьи об изобретении радио Поповым, поручить соответствующим специалистам выступить в рабочих клубах с лекциями о радио и его изобретателе и, что тогда было совсем внове, организовать выступления по радиотелефону, как тогда называли радиовещание.

Стремясь придать предстоящему празднеству наиболее широкий общественный характер, инициаторы юбилея решили пригласить в юбилейный комитет представителей возможно большего количества государственных, общественных и научных организаций[815]. Из них наибольшее участие в проведении юбилея принял Госплан. И это понятно: из государственных органов, этот последний состоял из наиболее авторитетных и квалифицированных ученых и инженеров. Кроме того, родившись из Комиссии по электрификации России, Госплан возглавлялся электротехниками: ими были и председатель Госплана Г. М. Кржижановский, и его заместитель П. С. Осадчий.

Разработанная программа была выполнена полностью. Точно к юбилею были выпущены намеченные издания[816]. Кроме того, была напечатана «Программа торжественного заседания Электротехнического института им. В. И. Ульянова (Ленина) по празднованию 30-летия изобретения беспроволочного телеграфа А. С. Поповым 7 мая 1925 года». Все эти издания раздавались участникам торжественного заседания, состоявшегося 7 мая в Электротехническом институте[817], актовый зал которого не мог вместить всех желающих присутствовать на этом торжестве.

На собрании был заслушан ряд докладов. Первым выступил В. К. Лебединский с общим докладом «Александр Степанович Попов». Докладчик, как и выступавшие за ним, лично хорошо знали Попова, и то, что они сообщили, имело в значительной степени мемуарный характер. Последующие доклады касались отдельных периодов жизни и деятельности изобретателя радио. Н. Н. Георгиевский, помнивший его со студенческих лет, осветил творческий путь Попова, приведший его к великому открытию. Доклад так и назывался: «Работы А. С. Попова, предшествующие открытию беспроволочного телеграфа». Доклад П. Н. Рыбкина «Первые шаги развития радио» был прочитан вначале в октябре 1924 года в Электроминной школе Балтийского флота, в которую был преобразован Минный офицерский класс. Хотя автор и указывал, что его сообщение является очерком, имеющим целью «познакомить читателя с первым периодом истории развития радиотехники, когда все работы в этой области носили чисто

лабораторный характер», но он довел изложение до последнего года жизни Попова, когда беспроволочный телеграф давно уже применялся на практике.

В Москве 7 мая 1925 года юбилей радио был отмечен торжественным заседанием, состоявшимся в Большой аудитории Политехнического музея. И здесь среди присутствовавших были люди, хорошо помнившие Попова. Один из них, его ученик по Электротехническому институту, А. А. Савельев выступал с основным докладом. Секретарь Российского общества радиоинженеров (РОРИ) В. И. Баженов в своей речи осветил научно-технические достижения в области радио за истекшие 30 лет и особо остановился на работах русских радиоспециалистов как в области теоретических и экспериментальных исследований, так и в разрешении прикладных задач. На заседании присутствовал представитель Нижегородской радиолаборатории Н. А. Никитин, который, охарактеризовав состояние радиотехники, сообщил об успехах, достигнутых отечественными специалистами в Нижнем Новгороде[818].

В наши дни все, что тогда было уже осуществлено в области радиотехники, кажется весьма скромным, но тогда чуть ли не сенсацией были такие строки из отчета об этом собрании: «На столе около места, откуда должны были произноситься речи, стоял микрофон, соединенный телефонной трансляцией с радиостанцией имени Коминтерна, позволивший всем радиолюбителям быть слушателями происходящего в аудитории»[819].

Знаменательная дата в истории науки и техники была отмечена еще и следующими мерами по увековечению памяти изобретателя радио. На здании Электротехнического института была укреплена мемориальная мраморная доска с надписью, что в этом доме жил и работал А. С. Попов. Его имя было присвоено Кронштадтской военно-электроминной школе, военно-опытной Сокольнической радиостанции, Большой физической аудитории Ленинградского электротехнического института[820].

В 1935 году исполнилось 40 лет со дня исторического доклада Попова в Физическом отделении Русского физико-химического общества. Главные торжества по этому поводу проходили в Москве. 7 мая в Политехническом музее состоялось торжественное собрание, которое открыл вступительным словом председатель Всесоюзного радиокомитета П. М. Керженцев. Оглядываясь на прошлое радиотехники в нашей стране, он обратил особое внимание на то, что «в течение 22 лет радио в России буквально прозябало. Царские правители не были заинтересованы в его широком развитии. И только после

Октябрьской революции развитие радио получило широкий размах»[821]. Основной доклад на этом собрании сделал академик В. Ф. Миткевич, назвавший русского ученого Колумбом радиотехники.

В юбилейной литературе, относящейся к этой дате, особый интерес представляют воспоминания детей А. С. Попова — Александра Александровича, Раисы Александровны и Екатерины Александровны. Дочери Попова впоследствии расширили свои воспоминания и опубликовали их в 1945 году в связи с пятидесятилетием радио. Все же в очерке «А. С. Попов. Воспоминания его детей»[822] содержатся единственные в своем роде сообщения, характеризующие личные черты Попова-семьянина. Здесь рассказано о его времяпровождении в кругу семьи, когда он был свободен от своих научных и педагогических занятий. Представляют интерес и некоторые человеческие слабости Попова, сообщенные в указанных воспоминаниях. «Постоянно углубленный в свои занятия, — рассказывают дети, — он в жизни был очень рассеянным; так, например, переехав на другую квартиру, он забывал об этом и не раз со службы возвращался на старую квартиру. На службе, в своем письменном столе, он обычно держал запасной галстук — на случай, если он забудет надеть его дома».

1935 год в литературе о Попове отмечен изданием двух его жизнеописаний. Первое написано журналистом С. Кудрявцевым (Скайфом), а второе — одним из ведущих советских радиотехников академиком А. И. Бергом. Популярная книга Кудрявцева, рассчитанная на массового читателя, интересна главным образом тем, что ей предпосланы предисловия: В. К. Лебединского — «Удивительная форма связи» и П. Н. Рыбкина — «Изобретение, открывающее новую эпоху». А. И. Берг обратился к архиву военно-морского флота и на основе хранящихся там документов осветил среду, в которой жил и творил изобретатель радио. Книга Берга[823] содержит не только жизнеописание Попова. Будучи сам крупным специалистом-радиотехником, имеющим большие заслуги в разрабатываемой им области знания, автор нарисовал широкую картину развития той отрасли физики, из которой логически вытекала возможность передавать сигналы на расстояние без проводов.

С началом Великой Отечественной войны радиосвязь стала играть еще более важную роль. От советского народа потребовалось небывалое напряжение, чтобы выстоять против врага и затем нанести ему сокрушительное поражение. Но и в условиях тяжелых испытаний народ не забывал своих великих сынов. В 1944 году, когда война была в разгаре, советская

общественность не забыла, что исполнилось 85 лет со дня рождения А. С. Попова, и в конференц-зале Отделения технических наук АН СССР в Москве была отмечена эта дата. На общем собрании отделения с докладами выступили А. И. Берг и Б. А. Введенский. Краткий отчет об этом собрании был помещен в журнале «Вестник Академии наук СССР». На собрании было решено создать специальную комиссию, которая должна была заняться подготовкой к предстоящему в 1945 году пятидесятилетию радио. Имелось в виду провести юбилейную сессию Отделения технических наук АН СССР[824].

Однако правительство решило отметить предстоящий юбилей в гораздо более широких масштабах. 25 декабря 1944 года Совнарком принял постановление «О пятидесятилетии со дня изобретения радио А. С. Поповым»[825]. Этим постановлением был создан юбилейный комитет под председательством академика Б. А. Введенского. В комитет вошли ведущие советские ученые и государственные деятели; среди них были люди, помнившие Попова и близко с ним соприкасавшиеся: М. А. Шателен, В. Ф. Миткевич и В. И. Коваленков; из физиков и радиотехников назовем имена академиков С. И. Вавилова, А. Ф. Иоффе, П. Л. Капицы, Н. Д. Папалекси, А. И. Берга и А. Л. Минца. На комитет была возложена разработка мероприятий по увековечению памяти изобретателя нового средства связи и организация лекций и докладов, а также научной конференции в мае 1945 года, посвященной знаменательной дате.

2 мая 1945 года Совнарком вынес новое решение: «Об ознаменовании 50-летия со дня изобретения радио А. С. Поповым»[826]. Согласно этому постановлению в Ленинграде должен был быть установлен памятник Попову и сооружен обелиск на острове Гогланд «на месте, где впервые в мире была использована радиостанция системы А. С. Попова для спасения человеческих жизней». Конечно, лучшим памятником изобретателю нового средства связи явились новые достижения в той области техники, в которой он был пионером. Пункт третий постановления Совнаркома гласит: «В целях увековечения памяти изобретателя радио А. С. Попова учредить золотую медаль имени А. С. Попова, присуждаемую ежегодно в одном экземпляре советским и зарубежным ученым за выдающиеся научные работы и изобретения в области радио». Присуждение этой медали было возложено на Академию наук СССР, ей же было поручено разработать и представить на утверждение правительства проект Положения о медали.

Правительство постановило ежегодно 7 мая отмечать День радио «в целях популяризации достижений отечественной науки

и техники в области радио и поощрения радиолюбительства среди широких слоев населения». Достижения в области радиотехники определяются не только результатами, добытыми учеными в лабораториях; свой вклад вносят и люди, занятые непосредственно на производстве и эксплуатации этого средства связи, а также в организации радиовещания. Для поощрения таких людей и был учрежден значок «Почетный радист».

Был предусмотрен и ряд других мер по увековечению памяти Попова. Специальный пункт того же постановления Совнаркома гласит: «Установить мемориальные доски:

а) на здании Физического института Ленинградского университета, в котором А. С. Попов 7 мая 1895 г. впервые публично демонстрировал свое изобретение;

б) на здании Школы связи им. А. С. Попова в г.

Кронштадте, в котором с 1883 по 1901 год работал А. С. Попов и где он изобрел радио;

в) на здании Ленинградского электротехнического института им. В. И. Ульянова (Ленина), директором которого в 1905 г. состоял А. С. Попов;

г) на доме № 31 по Съездовской линии на Васильевском острове в г. Ленинграде и на доме № 25 по Посадской улице в г. Кронштадте, в которых проживал А. С. Попов».

Решением правительства в распоряжение юбилейного комитета было предоставлено помещение Государственного академического Большого театра для проведения торжественного заседания, посвященного пятидесятилетию со дня изобретения радио. Был предусмотрен также выпуск и ряда юбилейных изданий — сборника исторических документов об изобретении радио А. С. Поповым, его биографии, научно-технического сборника «50 лет радио» и популярной брошюры о развитии радио. Состоявшееся в Большом театре заседание было тем более торжественным, что война, собственно, уже кончилась — капитуляция немецко-фашистских войск была подписана через два дня. Это собрание было чрезвычайно многолюдным. Зрительный зал был переполнен. Присутствовали деятели науки и техники, представители армии и флота, связисты, передовики производства. Сцену украшал большой портрет Попова в золотой раме, обрамленный гирляндами живых цветов. Места в президиуме заняли видные ученые, маршалы, генералы и адмиралы, народные комиссары, представители партийных и общественных организаций, ближайший сотрудник изобретателя радио П. Н. Рыбкин и дочь ученого Р. А. Попова[827].

Через неделю, 14 мая в Москве открылась Всесоюзная научно-техническая конференция, на которой видные советские

радиофизики и радиотехники выступили с докладами, освещавшими насущные проблемы радиосвязи. Доклады были напечатаны в специально выпущенном сборнике[828], предусмотренном постановлением СНК СССР от 2 мая 1945 года. К открытию конференции в Политехническом музее была организована выставка «50-летие радио»[829]; значительная часть экспонатов отражала жизнь и деятельность А. С. Попова[830]. Решение же об опубликовании исторических документов было выполнено изданием сборников «Изобретение радио А. С. Поповым» и «А. С. Попов. Сборник документов».

В 1959 году исполнилось 100 лет со дня рождения изобретателя радио. Прошло уже шесть десятилетий с тех пор, как он оставил Кронштадт, но там еще жили люди, которые не только знали Попова, но и помогали ему. За несколько дней до юбилейной даты в Ленинграде состоялось заседание ученого совета Военно-морской академии кораблестроения и вооружения им. А. Н. Крылова[831]. Вслед за докладом И. Бренева с воспоминаниями выступила дочь ученого Е. А. Попова-Кьяндская, заведующая мемориальным музеем А. С. Попова в Ленинградском электротехническом институте им. В. И. Ульянова (Ленина). Состоялось также заседание совета Центрального военно-морского музея, в котором приняли участие старейшие флотские связисты, офицеры, радисты кораблей и частей. В отчете об этом заседании отмечено, что присутствовавшие «с большим интересом прослушали воспоминания тт. Юрасова и Неминского, работавших более полувека назад в кронштадтских мастерских, в которых по заданиям А. С. Попова изготовлялись детали для радиоаппаратуры»[832].

Достойно увековечила память Попова общественность далекого уральского города. На родине изобретателя радио, в бывшем селении Турьинские рудники, превратившемся в крупный индустриальный центр, был также устроен мемориальный музей[833]. В Перми, где Попов получил среднее образование, были установлены три памятные доски. «Одна из них — на фасаде небольшого деревянного дома по улице Коммунистической, где жил у знакомых своего отца будущий ученый. Вторая, укрепленная на здании бывшей духовной семинарии, сообщает, что здесь в 1873–1877 гг. учился „первый изобретатель беспроволочного телеграфа“. Третья мемориальная доска установлена на фасаде приземистого кирпичного здания с высокими окнами. Здесь помещалась Пермская городская электростанция, построенная в 1902 г. по проекту А. С. Попова»[834].

Главные торжества по случаю столетия изобретателя радио

проходили в Москве. 16 марта во Дворце спорта в Лужниках состоялось грандиозное собрание, организованное Академией наук и правительством СССР. Со вступительным словом выступил президент Академии наук А. Н. Несмеянов, доклад «А. С. Попов, радиоэлектроника и прогресс» сделал академик А. И. Берг. В зале присутствовало десять тысяч человек, среди которых были представители всех регионов страны, крупных городов и научных центров. В газетах и журналах появились многочисленные статьи и заметки, связанные с этой датой. Юбилейные торжества завершились сооружением в Ленинграде памятника А. С. Попову.

С годами представляется все более значительным научный подвиг Попова, сумевшего в худших, чем у его зарубежных коллег, условиях достичь выдающихся результатов и впервые создать эффективно работающее устройство для передачи и приема радиосигналов. Радио стало одной из главных технических новинок, определивших облик XX века, и Россия может по праву гордиться тем, что ее славный сын стоял у истоков этого изобретения.

ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А. С. ПОПОВА

1859, 4 (16) марта — родился в поселке Турьинские рудники (ныне город Краснотурьинск) на Северном Урале в семье священника Стефана Петровича Попова и его супруги Анны Стефановны, в девичестве Пономаревой.

1868 — уезжает в город Дол матово учиться в духовном училище.

1873 — после окончания духовного училища поступает в Пермскую духовную семинарию.

1877 — оканчивает четыре класса семинарии; за лето готовится к экзамену на аттестат зрелости, сдает его и поступает в Санкт-Петербургский университет.

1880, весна — участвовал в проведении Первой электротехнической выставки в Санкт-Петербурге.

1882, 29 ноября — защитил диссертацию «О принципах магнито- и динамоэлектрических машин постоянного тока» (диплом кандидата выдан 31 января 1883 года).

1883 — по окончании университета переезжает в Кронштадт, где поступает преподавателем в Минный офицерский класс.

Сентябрь — опубликовал первую научную статью «Условия наивыгоднейшего действия динамоэлектрической машины» в журнале «Электричество».

Ноябрь — женитьба на дочери адвоката Раисе Алексеевне Богдановой.

1884, 14 октября — рождение сына Степана.

1887, апрель — избран членом Русского физико-химического общества (РФХО). Рождение сына Александра.

1889 — знакомится с опытами Г. Герца и начинает усовершенствовать аппаратуру для передачи радиосигналов.

1890, март — сделал сообщение «Об электрических колебаниях» с повторением опытов Герца в Морском музее в Санкт-Петербурге.

1891 — рождение дочери Раисы.

1893, май — вступил в Русское техническое общество (РТО).

Май — июль — посещает Всемирную выставку в Чикаго, где знакомится с новейшими достижениями в области электротехники.

1894, 19 августа — английский физик Оливер Лодж продемонстрировал

передачу сигналов азбуки Морзе с помощью радиоволн.

1895, 25 апреля (7 мая) — доклад Попова на заседании РФХО с

демонстрацией приема радиосигналов. С 1945 года эта дата отмечается в России как День радио.

30 апреля — первое сообщение об изобретении Попова в газете «Кронштадтский вестник».

Июль — создание грозоотметчика — когерерного приемника для регистрации электромагнитных сигналов атмосферного происхождения.

1896, январь — статья Попова в «Вестнике РФХО» с изложением сути его изобретения.

12 (24) марта — на заседании РФХО демонстрирует свое изобретение и осуществляет передачу радиограммы на расстояние 250 метров. *2 июня* — Гульельмо Маркони подает в Британское патентное бюро заявку на изобретение радиоприемника (патент получен 2 июля 1897 года).

1897 — смерть отца.

Осень — оборудовал первый в России рентгеновский кабинет в Николаевском военно-морском госпитале в Кронштадте.

1898 — радиоприемник Попова установлен на кораблях Балтийского флота.

1899, январь — принимает участие в спасении броненосца «Апраксин» в Финском заливе при помощи радиосвязи.

Апрель — посещает Париж, где рассказывает о своем изобретении зарубежным ученым. Рождение дочери Екатерины.

Август — проводил опыты радиосвязи с воздушным шаром в Воздухоплавательном парке под Санкт-Петербургом.

Август — сентябрь — участвовал в испытаниях радиостанций французской фирмы Дюкрете на кораблях Черноморского флота.

29 декабря — сделал доклад «Телеграфирование без проводов» на Первом Всероссийском электротехническом съезде в Санкт-Петербурге.

1900, 6 февраля — введена в действие построенная под руководством А. С. Попова первая в мире линия радиосвязи между островами Гогланд и Кутсало в Финском заливе протяженностью более 45 километров. Первая радиограмма, переданная на острове Гогланд, содержала приказ ледоколу «Ермак» выйти в море для спасения рыбаков, унесенных на льдине.

Август — доклад Попова на IV Международном электротехническом конгрессе в Париже. Присуждение ученому золотой медали и диплома Всемирной выставки за аппаратуру для беспроволочного телеграфирования.

1901 — покидает Кронштадт и становится профессором

столичного Электротехнического института.

30 ноября — Попову выдан российский патент на телефонный приемник (французский патент получен в январе 1900 года).

1902 — усилиями Попова в Кронштадте налажен выпуск первых русских радиостанций.

1903, август — принял участие в Первой Международной конференции по беспроволочному телеграфированию, проходившей в Берлине. *Осень* — разработал совместно с С. Я. Лифшицем радиотелефонную систему связи с использованием искрового передатчика и детекторного приемника.

1904 — заключил соглашения с акционерным обществом русских электротехнических заводов «Сименс и Гальске» и немецкой фирмой «Телефункен» о производстве аппаратуры беспроволочного телеграфирования по системе Попова в Санкт-Петербурге.

1905, 11 января — вместе с другими членами Физического отделения РФХО подписал протест против расстрела мирной демонстрации 9 января.

26 сентября — избран директором Санкт-Петербургского электротехнического института императора Александра III (должен был вступить в должность в январе 1906 года).

31 декабря — скончался от кровоизлияния в мозг. Похоронен на Волковом кладбище в Санкт-Петербурге.

КРАТКАЯ БИБЛИОГРАФИЯ

А. С. Попов. Сборник документов. К 50-летию радио / Сост. Г. И. Головин, Р. И. Карлина; под ред. М. А. Шателена, И. Г. Кляцкина, В. В. Данилевского. Л., 1945.

Александр Степанович Попов. 1859–1905. Библиографический указатель / Сост. О. И. Лысяк, Г. Д. Сушкова; под ред. Л. И. Золотинкиной. СПб., 2002.

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников / Сост. М. И. Радовский; под ред. К. К. Баумгарта. М.; Л., 1958.

Берг А. И. А. С. Попов и изобретение радио. Л., 1935.

Берг А. И., Радовский М. И. Александр Степанович Попов (к 50-летию изобретения радио). М.; Л., 1945.

Глущенко А. А. Место и роль радиосвязи в модернизации России (1900–1917 гг.). СПб., 2005.

Головин Г. И. Александр Степанович Попов. М., 1945.

Гуляева М. В. Материалы к родословной А. С. Попова / Под ред. О. С. Лобановой, О. Ф. Махониной. Екатеринбург, 2003.

Изобретение радио А. С. Поповым. Сборник документов и материалов / Под ред. А. И. Берга. М.; Л., 1945.

Коваленко Ю. Я., Стрелов А. Б. У истоков радиосвязи. Научное исследование истории зарождения радиосвязи. СПб., 1997.

Никитин Е. Н. Изобретатель радио — А. С. Попов. М., 1995.

Попов А. С. О беспроволочной телеграфии. Сборник статей, докладов, писем и других материалов / Сост. М. И. Радовский; под ред. А. И. Берга. М., 1959.

Радовский М. И. Александр Степанович Попов. 1859–1905. М.; Л., 1963.

Рыбкин П. Н. Воспоминания о Попове. М., 1945.

Иллюстрации

Дом в Турьинских рудниках, где провел детство А. С. Попов.

Родители Попова — Стефан Петрович и Анна Стефановна.

Александр в Долматовском духовном училище.

Сестры Попова *(сидят слева направо)*: Капитолина, Екатерина, Анна, Августа.

Студенты-физики. Попов — *третий слева (1882)*.

Здание Минного офицерского класса в Кронштадте.

Попов со слушателями Минного офицерского класса.

Попов *(внизу справа)* с русскими гостями Всемирной выставки в Чикаго *(1893)*.

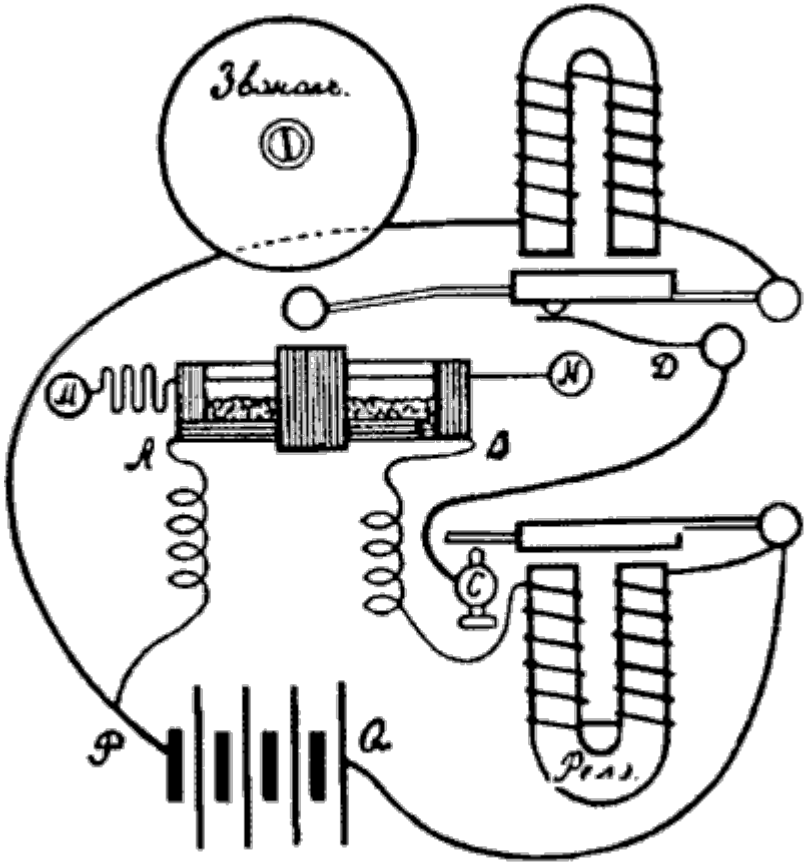
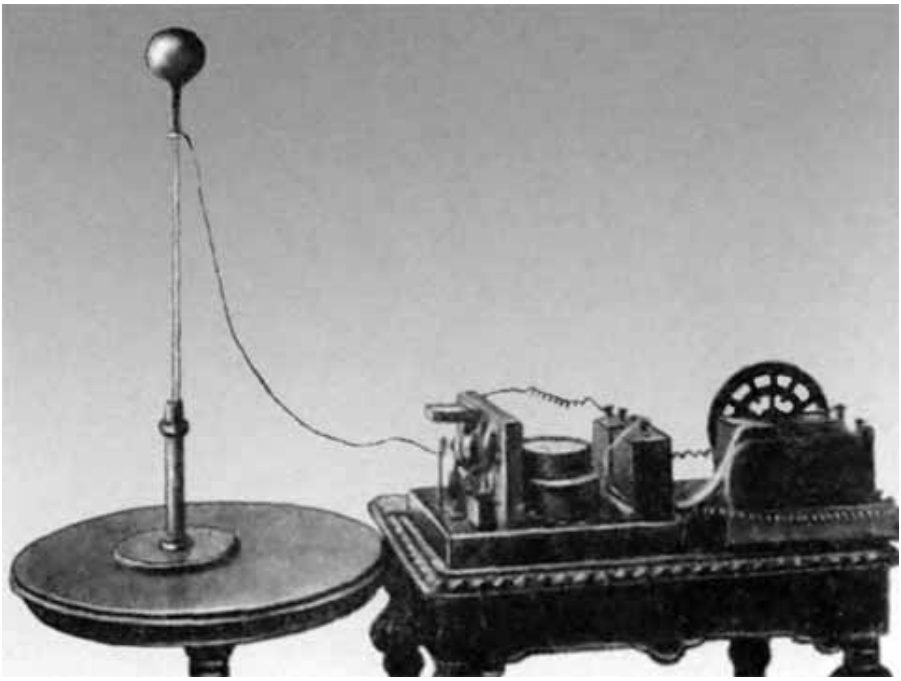


Схема первого радиоприемника Попова.



Первый радиоприемник Попова.

ПРОТОКОЛЪ

151 (201)-го засѣданія Физическаго Отдѣленія Русскаго Физико-Химическаго Общества.

25-го апрѣля 1895 г.

За болѣзнію Ѳ. Ѳ. Петрушевскаго предсѣдательствуетъ на засѣданіи проф. И. И. Боргманъ.

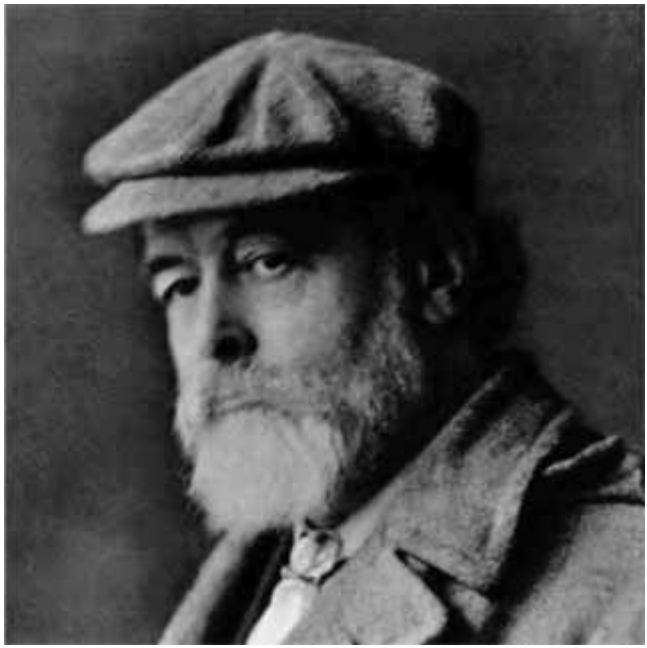
1) Дѣлопроизводитель читаетъ списокъ книгъ и журналовъ, полученныхъ библіотекою Отдѣленія со дня послѣдняго очереднаго собранія (21 марта 1895 г.).

2) Л. Г. Богаевскій вмѣсто предполагавшагося имъ сообщенія: «О взаимодѣйствіи между нагрѣтымъ воздухомъ и влажной поверхностью» изложилъ нѣсколько подробнѣе нѣкоторые вопросы изъ его работы «О законѣ параболы», сообщенной имъ въ засѣданіи Отдѣла 21 марта 1895 г. (Работа будетъ напечатана въ журналѣ Общества).

Замѣчанія сдѣлали И. И. Боргманъ и Н. А. Смирновъ.

3) А. С. Поповъ сдѣлалъ сообщеніе: «Объ отношеніи металлическихъ порошковъ къ электрическимъ колебаніямъ». Исходя изъ опытовъ Бранли, докладчикъ изслѣдовалъ рѣзкія измѣненія въ сопротивленіи, испытываемыя металлическими порошками въ полѣ электрическихъ колебаній. Пользуясь высокой чувствительностью металлическихъ порошковъ къ весьма слабымъ электрическимъ колебаніямъ, докладчикъ построилъ приборъ, предназначенный для показыванія быстрыхъ колебаній въ атмосферномъ электричествѣ. Приборъ состоитъ изъ стеклянной трубки, наполненной металлическимъ порошкомъ и введенной въ цѣпь чувствительнаго реле. Реле замыкаетъ токъ батареи, приводящей въ дѣйствіе электрическій звонокъ, расположенный такъ, что молоточекъ его ударяетъ и по чашкѣ звонка, и по стеклянной трубкѣ. Когда приборъ на-

Протокол исторического заседания Русского физико-химического общества 25 апреля 1895 года, на котором Попов продемонстрировал свое изобретение.



Оливер Лодж.

N° 12,039 A.D. 1896

Date of Application, 2nd June, 1896

Complete Specification Left, 2nd Mar., 1897—Accepted, 2nd July, 1897

PROVISIONAL SPECIFICATION.

Improvements in Transmitting Electrical Impulses and Signals, and in Apparatus therefor.

I, GUGLIELMO MARCONI, of 71 Hereford Road, Bayswater, in the County of Middlesex, do hereby declare the nature of this invention to be as follows:—

According to this invention electrical actions or manifestations are transmitted through the air, earth or water by means of electric oscillations of high frequency.

At the transmitting station I employ a Ruhmkorff coil having in its primary circuit a Morse key, or other appliance for starting or interrupting the current, and its pole appliances (such as insulated balls separated by small air spaces or high vacuum spaces, or compressed air or gas or insulating liquids kept in place by a suitable insulating material, or tubes separated by similar spaces, and carrying sliding discs) for producing the desired oscillations.

I find that a Ruhmkorff coil, or other similar apparatus, works much better if one of its vibrating contacts or breaks, on its primary circuit, is caused to revolve which causes the secondary discharge to be more powerful and more regular, and keeps the platinum contacts of the vibrator cleaner and preserves them in good working order for an incomparably longer time than if they were not revolved. I cause them to revolve by means of a small electric motor actuated by the current which works the coil, or by another current, or in some cases I employ a mechanical (non electrical) motor.

The coil may however be replaced by any other source of high tension electricity.

At the receiving instrument there is a local battery circuit containing an ordinary receiving telegraphic or signalling instrument, or other apparatus which may be necessary to work from a distance and an appliance for closing the circuit, the latter being actuated by the oscillations from the transmitting instrument.

The appliance I employ consists of a tube containing conductive powder, or grains, or conductors in imperfect contact each end of the column of powder or the terminals of the imperfect contact or conductor being connected to a metallic plate, preferably of suitable length so as to cause the system to resonate electrically in unison with the electrical oscillations transmitted to it. In some cases I give these plates or conductors the shape of an ordinary Hertz resonator consisting of two semi-circular conductors, but with the difference that at the spark gap I place one of my sensitive tubes, whilst the other ends of the conductors are connected to small condensers.

I have found that the best rules for making the sensitive tubes are as follows:—

1st. The column of powder ought not to be long; the effects being better in sensitiveness, and regularity with tubes containing columns of powder or grains not exceeding two thirds of an inch in length.

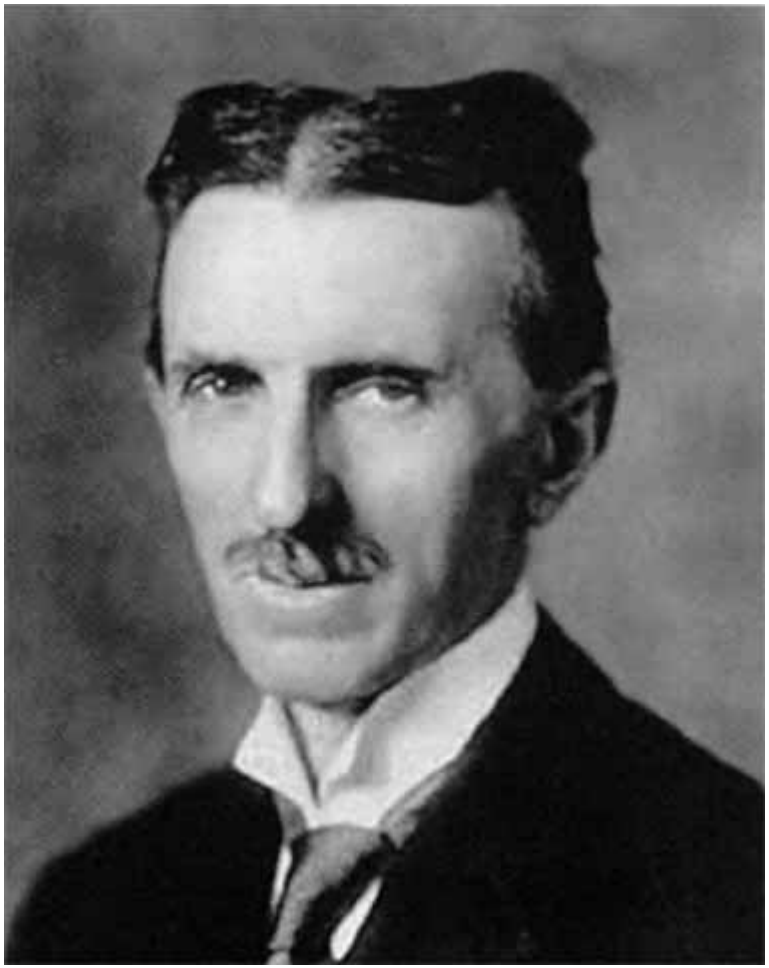
2nd. The tube containing the powder ought to be sealed.

3rd. Each wire which passes through the tube, in order to establish electrical communication, ought to terminate with plates or metal or small knobs of a comparatively large surface, or preferably with plates of thicker wire, of a diameter equal to the internal diameter of the tube so as to oblige the powder or grains to be corked in between.

Fig. 3. – Prima pagina del brevetto N. 12039 chiesto da G. Marconi il 2 giugno 1896. Si noti che la descrizione completa venne presentata da Marconi il 2 marzo 1897, esattamente alla scadenza dei nove mesi dalla provvisoria provvisoria.

10 - Giornale di Fisica.

Патент на изобретение беспроволочного телеграфа, выданный Г. Маркони в 1897 году.



Никола Тесла.

Гульельмо Маркони.

Радиостанция на острове Гогланд.

Спасение броненосца «Генерал-адмирал Апраксин», осуществленное при помощи радиоприемника Попова.

Адмирал С. О. Макаров.

П. Н. Рыбкин.

Н. Н. Георгиевский.

Электротехнический институт в Санкт-Петербурге.

Медаль, врученная Попову на Всемирной выставке в Париже в 1900 году.

Попов с работниками Нижегородской электростанции.

Ученый в Кронштадте *(1899)*.

Последнее фото с женой.

Попов с женой Раисой Алексеевной и детьми.

Открытие памятника Попову на Волковом кладбище в Петербурге. *В центре* — скульптор М. К. Аникушин и дочь ученого Е. А. Попова-Кьяндская *(1972)*.

Марки, выпущенные в СССР в память об изобретении радио.

Памятник А. С. Попову на Каменноостровском проспекте в Петербурге.

notes

Примечания

1

[Попов Н. С.] Хозяйственное описание Пермской губернии по гражданскому и естественному состоянию в отношении к земледелию, многочисленным рудным заводам, промышленности и домоводству, сочиненное по начертанию имп. Вольного экономического общества, высочайше одобренному и тщанием и иждивением оного Общества изданное. Ч. 1–3. СПб., 1811.

2

Перечень работ путешественников и геологов, исследовавших северный район Урала — Богословский горнозаводский округ, см. в кн.: *Федоров Е. С., Никитин В. В.* Богословский горный округ. Описание в отношении его топографии, минералогии; геологии и рудных месторождений. СПб., 1901.

3

Историко-статистический обзор Верхотурского уезда. Статья первая. Состояние Верхотурского уезда от его начала до Петра Великого // Перм. губ. вед. Ч. неофиц. 1864. № 32. С. 222.

4

Это название поселок Турьинские рудники получил в 1944 году, когда он был преобразован в город, в районе которого тогда началась интенсивная добыча угля, а затем был построен крупный алюминиевый завод.

5

О нем имеется большая литература (см.: Русский биографический словарь. Т. Плавильщиков — Примо. СПб., 1905. С. 725). С. П. Вуколов, сопровождавший в 1899 году Д. И. Менделеева в его поездке по Уралу, в разделе «Исторические сведения о Богословском заводе» приводит немало данных о Походяшине. См. работу Д. И. Менделеева «Уральская железная промышленность в 1899 г.», глава IX. Поездка в Богословский округ, по Тавде и на Кутимский завод (*Менделеев Д. И.* Сочинения. Т. XII. М., 1949).

Петра Симона Палласа, медицины доктора, естественной истории профессора, Российской имп. Академии наук, Вольного экономического Санктпетербургского общества, Римской имп. Естествоиспытательной Академий и королевских Аглинского, Шведского и Геттингского Собраниев члена, путешествие по разным местам Российского государства. СПб., 1786. С. 299–300.

Ими были его сыновья Николай и Григорий; оба они поступили на военную службу; последний в чине капитана вышел в отставку и, сблизившись с Н. И. Новиковым, стал его верным помощником в просветительной деятельности, потратив на это все свое состояние; умер в нищете (*Лонгинов М. Н.* Новиков и московские мартинисты. М., 1867).

8

Чупин Наркиз Константинович (1824–1882) — питомец Казанского университета, по окончании которого и после защиты диссертации на тему «Обзор горного законодательства» стал преподавателем, а затем и директором Уральского горного училища, занимал этот пост около двадцати лет. Н. К. Чупин ведал и архивом Горнозаводского управления и на основе бесценных материалов этого хранилища написал множество работ об Урале, в том числе и о Богословском округе. Труды Чупина до сих пор являются незаменимым источником при изучении истории отечественной индустрии.

Чупин Н. К. О Богословских заводах и заводчике Походяшине // Сборник статей, касающихся Пермской губернии. Вып. I. С. 134.

10

Путешествия Александра Гумбольдта (1769–1859) по России относятся к 1829 году. Об этом см. вступительную статью Н. К. Чупина к выполненному им переводу «Путешествия по Уралу Гумбольдта, Эренберга и Розе в 1829 году». Екатеринбург, 1873.

11

Цит. по: Горный журнал. 1830. Ч. II. Кн. 5. С. 242.

Блинов М. Историко-статистический очерк Богословских заводов // Журн. Мин. внутр. дел. Ч. XIV Отд. III. С. 62.

13

Цит. по: Путешествие по степям и горам Сибири и соседним землям Средней Азии по сочинениям Аткинсона, Миддендорфа, Раде, Маака и др. / Сост. А. Этцель, Г. Вагнер; пер. с нем. СПб., 1865. С. 216.

14

Издан в 1845 году; русский перевод вначале был напечатан в «Горном журнале», а затем выпущен отдельным изданием: Геологическое описание Европейской России и хребта Уральского. На основании наблюдений, произведенных Родериком Импеем Мурчисоном, Эдуардом Вернейлем и графом Александром Кейзерлингом / Пер. с англ. Ч. 1–2. СПб., 1849.

15

Цитировано по переводу, приведенному в статье академика Г. П. Гельмерсена, читанной в торжественном заседании Академии наук 29 декабря 1871 года (Зап. имп. Акад. наук. Т. 20. СПб., 1872. С. 189).

16

Об этой экспедиции см. обзорную статью Пестерева в «Горном журнале» (1836. Ч. II. Кн. 6. С. 406; 1839. Ч. IV. Кн. 10. С. 1 и сл.).

17

Об этом видном горнозаводском деятеле Н. К. Чупин писал, что он всей душой любил Богословский край, «заботам о котором он посвятил лучшие годы своей жизни… М. И. Протасов приобрел себе большую популярность в Богословском крае, и в окрестных местах доселе помнят его жители округа; помнят его и вогулы (манси. — *М. Р.*), которые узнали его в то время, когда он начальствовал Северной экспедицией (им он был известен просто под именем Матвея)». См.: Географический и статистический словарь Пермской губернии, составлен Н. К. Чупиным. Пермь, 1873. С. 207.

18

Карпинский Александр Петрович (1846–1936) — первый президент Академии наук СССР, был потомственным горняком — отец его, горный инженер, много лет провел в Богословском округе и написал о нем ряд работ.

19

См.: *Дмитриев А.* Биографический указатель памятных деятелей Пермского края. Пермь, 1902. С. 26 и сл.

Горловский М. А., Пятницкий А. Н. Из историй рабочего движения на Урале. Свердловск, 1954. С. 185 и сл.

Известия АН СССР. Л., 1927. С. 1481.

22

Отец Н. П. Вагнера, Петр Иванович Вагнер (1779–1876), был профессором минералогии Казанского университета (Биографический словарь профессоров и преподавателей Казанского университета. Ч. I. С. 289), а отец Мославского, Александр Андреевич Мославский (1828–1914), — активным деятелем Уральского общества любителей естествознания, в котором он занимал пост президента.

23

Знаменитый русский кристаллограф Е. С. Федоров, занимавшийся в течение ряда лет исследованием этой части Урала, указывал на исключительно трудные условия, в которых ему и его сотрудникам приходилось работать. «Стоит отдать себе отчет, — писал он, — в условиях такой деятельности в тайге, какую по преимуществу представляет из себя площадь округа, чтобы понять, отчего эта деятельность для многих из этих участников нашего дела не осталась безнаказанною: не мало из них поплатились приобретением хронических болезней» (*Федоров Е. С., Никитин В. В.* Богословский горный округ. Описание в отношении его топографии, минералогии, геологии и рудных месторождений. СПб., 1901. С. VII).

Чупин Н. К. Географический и статистический словарь Пермской губернии. С. 210 (статья «Богословский тракт»).

25

Ежегодник Министерства финансов. Вып. I на 1869 год. Отд. III. С. 4–5. В начале 1860-х годов Богословский округ по добыче золота занимал второе место среди казенных предприятий на Урале (см.: Сведения о добыче золота в России в 1860 году. Памятная книжка для русских горных людей на 1862 год. С. 88).

26

В «Положении для непременных работников при горных заводах» определялось: «Непременные работники при заводах казенных и частных не делают никакого особенного состояния, но суть точно такие же мастеровые и рабочие люди, как и прочие служащие казенные люди при заводах казенных и как вечно отданные к заводам при заводах частных… Дети непременных работников принадлежат заводам и употребляются в работы и должности при оных, как дети прочих мастеровых и рабочих людей» (ПСЗ. Т. XXIX, № 22408. «О наполнении горных заводов хребта Уральского мастеровыми и рабочими людьми, также непременными работниками взамен приписных к оным крестьян». С. 1071). Выдержки из этого «Положения» см.: *Греков Б. Д.* История русского народного хозяйства., 1926. С. 208–209.

Струмилин С. Г. История черной металлургии в СССР. Т. I. М., 1954. С. 389. Истории горнорабочих посвящен труд Ю. И. Гессена «История горнорабочих СССР» (т. I–II. М., 1926).

28

Следует отметить, что в условиях крепостничества даже вольнонаемные рабочие не были свободными людьми в полном смысле этого слова. Историк рабочего класса в России академик А. М. Панкратова писала: «До отмены крепостного права и вольнонаемные рабочие не были по существу свободными людьми. Взаимоотношения между вольнонаемными рабочими и предпринимателями хотя и определялись договором найма, все же в конце концов сводились к внеэкономическому принуждению» (Рабочее движение в России в XIX веке. Т. I (1800–1860). М., 1955. С. 100).

29

О производительности казенных горных заводов хребта Уральского за 1860 и 1861 годы // Памятная книжка для русских горных людей на 1863 г. С. 18.

Антипов А. И. Характер рудоносности и современное положение горного, т. е. рудного дела на Урале // Горный журнал. 1860. № 2. С. 245–246.

31

Чупин Н. К. Географический и статистический словарь Пермской губернии. С. 201–202.

32

Орлова А. Заметки о быте рабочих людей в Богословском округе // Перм. губ. вед. Ч. неофиц. 1863. № 31. 2 авг. С. 148.

33

К общим условиям, характеризующим развитие промышленности на Уральских горных заводах, надо прибавить еще и то, что продукция Богословского завода предназначалась для потребности казны, а именно для монетного двора в Екатеринбурге и для военных заводов. Хотя спрос на медь начиная с середины века стремительно возрос, но так как в Россию, занимавшую с XVIII века второе (после Англии) место в мировом медеплавильном производстве (*Кашинцев Д.* История металлургии Урала. Т. I. М.; Л., 1939. С. 223), хлынула медь из более развитых стран, где производство ее обходилось значительно дешевле, это привело к снижению выплавки меди на казенных заводах. В 1875 году весь Богословский округ был продан за 2 миллиона 50 тысяч рублей промышленнику С. Д. Башмакову, который менее чем через десять лет уступил его Н. М. Половцовой за сумму, почти в три раза большую (*Белов В.* Исторический очерк Уральских горных заводов. СПб., 1896. С. 140). Новая владелица и построила самое крупное в округе предприятие — Надеждинский завод, ныне город Серов (*Рябинин Б.* Самый северный. Очерки по истории металлургического завода им. А. К. Серова. Свердловск, 1950).

Безобразов В. П. Уральское горное хозяйство и вопрос о продаже казенных горных заводов. СПб., 1869. С. 104.

Орлова Л. Указ. соч. С. 148.

36

Сведения об этом приюте содержатся в кн.: *Шишонко В.* Материалы для описания развития народного образования в Пермской губернии с указанием времени открытия учебных заведений. Екатеринбург, 1879. С. 318.

Козлов Л. Архивные документы об А. С. Попове // Заря Урала. Краснотурьинск, 1957. 17 нояб.

38

Государственный архив Свердловской области (ГАСО). Ф. 6. Оп. 2. Д. 582.

39

Мамин-Сибиряк Дмитрий Наркисович (1852–1912) — выдающийся русский писатель; в его широко известных романах и повестях («Горное гнездо», «Приваловские миллионы», «Золото», «Хлеб», «Бойцы» и др.) мастерски описана жизнь на Урале в последние десятилетия XIX века.

Мамин-Сибиряк Д. Н. Из далекого прошлого // Собр. соч. Т. 12. Свердловск, 1951. С. 16.

41

За последние годы историки и уральские краеведы внесли много нового в изучение родословной Попова и раннего этапа его биографии. Особенно следует отметить книгу внучатой племянницы ученого Маргариты Владимировны Гуляевой «Материалы к родословной А. С. Попова» (Екатеринбург, 2003).

42

См., например, статью А. Зырянова «Женское безмездное училище в заштатном городе Далматове» (Перм. губ. вед. 1862. № 17. 27 апр. Ч. неофиц. С. 267–269).

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. М.; Л., 1958. С. 203.

44

Воспоминания товарища детских лет Попова подписаны только фамилией. По-видимому, это был Александр Полиевктович Дерябин (см. Российский медицинский список. Изд. Мед. департ. Мин. вн. дел. СПб., 1890. С. 58), который был потомком известного русского горного деятеля конца XVIII — начала XIX века, обербергауптмана Андрея Федоровича Дерябина (1770–1820).

Т и ТбП. 1923. № 21. С. 393.

Патриот родины. 1950. 7 мая.

47

Капустин Федор Яковлевич (1854–1936) — профессор Петербургского университета, муж сестры Попова Августы, племянник Д. И. Менделеева; учился вместе с Поповым в Петербургском университете, по окончании которого они вместе поступили преподавателями в Минный офицерский класс в Кронштадте. Здесь Капустин пробыл недолго — в Томске открылся университет, и в 1888 году он туда переехал, заняв место профессора физики (Краткий исторический очерк Томского университета за первые 25 лет его существования. 1883–1913. Томск, 1917. С. 268). Выслужив положенный срок, Капустин переехал в Петербург, где провел последние годы жизни, состоя профессором университета (Биографический словарь профессоров и преподавателей имп. С. Петербургского университета. Т. I. СПб. 1896. С. 294).

Т и ТбП. 1925. № 30. С. 281.

49

У Попова были старший брат Рафаил (1849–1913) и пять сестер: Екатерина (Словцова, 1850–1903), Мария (Левитекая, 1854–1872), Анна (Ижевская, 1860–1930), Августа (Капустина, 1863–1941) и Капитолина (Диева, 1870–1941).

О младших сестрах Попова в клировых ведомостях сказано: «Анна — род. 1860 июля 22; обучается в С. Петербургском лазаретном Красного креста дамском институте; поведения весьма хорошего. Августа, род. 1863, октября 15; обучается в С. Петербургской императорской Академии художеств на содержании отца». Примечательно, что сестры Попова получили домашнее образование, которое оказалось достаточным для того, чтобы их приняли в названные учебные заведения.

Мамин-Сибиряк Д. Н. Указ. соч. С. 7 и 16.

52

Сеть духовных школ возникла в России при Петре I. Духовные семинарии, предусмотренные духовным регламентом Петра, появились в 1730-х годах (*Владимирский-Буданов М.* Государство и народное образование в России XVIII века. 4.1. Ярославль, 1874. С. 312 и сл.).

53

См.: Приложение к уставу духовных семинарий № 1. Расписание учащихся по семинариям (Перм. епарх. вед. 1867. Отд. офиц. С. 134–135).

Шишонко В. Материалы для описания развития народного образования в Пермской губернии с указанием времени открытия учебных заведений. Екатеринбург, 1879. С. 21.

55

Сведения о Р. С. Попове содержатся в посвященном ему некрологе, напечатанном в газете «Новое время» (1913. 22 нояб.). Из этой заметки мы узнаем, что Попов начал сотрудничать в газете «Новое время» в те годы, когда ее издатель А. С. Суворин (1834–1912) был еще далек от тех реакционных позиций, которые он занял впоследствии. Из некролога приведем следующие строки, являющиеся единственным известным нам источником о деятельности брата изобретателя радио: «Скончавшийся 19 ноября после продолжительной и тяжкой болезни Рафаил Степанович Попов принадлежал к постоянным сотрудникам „Нового времени“ в первые годы выхода газеты. Он был привлечен к сотрудничеству покойным А. С. Суворинym в 1876 г. и изо дня в день работал в газете до 1894 г. Писал передовые статьи преимущественно по внутренней политике. Многие его статьи имели большой успех: памятна его статья „Болгария под турецкой властью“. За его статью о несправедливости привлечения единственных сыновей к отбыванию воинской повинности „Новое время“ получило первое предостережение. Он много работал также и по отделу внутренних известий… По окончании курса Пермской духовной семинарии Р. С. занял место учителя латинского языка в духовном училище в городе Далматове Пермской губ., откуда он стал писать корреспонденции в „Биржевые ведомости“. В это же время несколько его статей были напечатаны в „Неделе“ П. А. Гайдебурова. Успех литературных занятий привлек покойного в Петербург. Он поступил в С.-Петербургский университет на факультет восточных языков, окончил курс в 1875 г. и одновременно писал статьи на разнообразные темы общественной жизни. Статьи печатались в „Неделе“, „Гражданине“ под редакцией Ф. М. Достоевского и в „Отечественных записках“ (горнозаводское дело и положение горнорабочих). В 1875 г. Р. С. сделался помощником редактора и почти единственным сотрудником народного журнала „Мирской вестник“. Однако журнал этот не пошел. Сотрудничая затем в „Новом времени“, покойный пытался предпринять свое издательское дело, выхлопотал право на народную газету „Мирское слово“ и издавал ее в 1878 и 1889 гг., но газета принесла ему только материальные потери и была вынуждена прекратиться. Богатый инициативой, народник по своим убеждениям, Р. С. отправился в девятидесятых годах на родину и там отдался общественной деятельности, работая в качестве

секретаря статистического комитета в Перми и затем секретаря Пермской городской думы. Несколько лет назад он тяжело заболел; его разбил паралич».

См.: Журнал Далматовского духовно-училищного съезда (Перм. епарх. вед. 1870. Отд. офиц. С. 401).

57

Одно время Далматов был уездным городом, возникновение которого относится к 1740-м годам. В ранних документах местность эта называлась Белым городищем, а затем Исетской пустынью в Новой Сибири (Описание мужского Далматовского Успенского монастыря. Перм. губ. вед. Ч. неофиц. 1858. №; 3. С. 3). Свое название город получил по имени основателя этой пустыни Далмата. Так именовал себя принявший монашество казацкий сын Дмитрий Иванович Мокринский, отец которого был сподвижником Ермака. Вокруг разраставшегося монастыря возник поселок, ставший крупным торговым центром. В настоящее время город Далматов, расположенный на берегах реки Исети, является районным центром Курганской области.

Пекарский П. Наука и литература в России при Петре Великом. Т. I. СПб., 1862. С. 174 и сл.; *Соколовский И. В.* Петр Великий как воспитатель и учитель народа. Казань, 1873.

59

Плотников Г. П. Взгляд на училище при Далматовском монастыре с 1719 по 1818 г. по актам архивным // Перм. епарх. вед. 1868. Отд. неофиц. С. 1–2.

Шишонко В. Указ. соч. С. 15.

61

Историю Екатеринбургского горного училища см.: *Нечаев Н. В.* Школы при горных заводах Урала в первой половине 18-го столетия. М., 1944. С. 42 и сл.

Шишонко В. Указ. соч. С. 63.

63

Тяга детей духовенства к светскому образованию и к труду на гражданском поприще была уже настолько велика, что еще в начале XVIII века те поповичи, которые уже учились в духовных школах, стали уходить в светские учебные заведения (см., например: *Смирнов С.* История Московской Славяно-греко-латинской академии. М, 1855). Это не могло не вызывать опасений у духовного начальства, заботившегося о пополнении контингента служителей церкви. Этим и объясняются решительные меры, принятые главой Пермской епархии.

Цитированное сочинение преподавателя этого училища Г. Плотникова кончается временем до вступления в него Попова. Источником, откуда можно почерпнуть сведения об этой школе в последующий период, является официальный отдел «Пермских епархиальных ведомостей», содержащих наряду с общими сведениями о школьных делах духовного ведомства и Пермской епархии и данные о всех школах этой епархии, в частности и об успехах учащихся.

65

Устав духовных училищ. Гл. XI. Об обучении в училищах // Перм. епарх. вед. 1867. Отд. офиц. С. 165.

Программы и объяснительные записки к ним см.: Устав духовных училищ. Гл. XI. Об обучении в училищах // Перм. епарх. вед. 1870. Отд. офиц. С. 105–111.

§ 107 гласил: «Свободное от учебных занятий время ученики употребляют на отдых, прогулки, игры и упражнения, способствующие развитию и укреплению телесных сил» (Устав духовных училищ. Гл. XI. Об обучении в училищах // Перм. епарх. вед. 1867. Отд. офиц. С. 167). В этом пункте нельзя не заметить влияние идей, которыми был проникнут утвержденный Петром I в 1721 году Духовный регламент, требовавший: «На всяк день два часа определить на гулянье семинаристам, а именно: по обеде и по вечери, и тогда б невольно никому учиться и ниже книжки в руках иметь. А гулянье было бы с играми честными и телодвижными, летом в саде, а зимою в своей же избе. Ибо сие и здравию полезно есть и скуку отгоняет. А еще лучше таковые избирать, которые с потехою подают полезное некое наставление. Такое, например, есть водное на регулярных судах плавание, геометрические размеры, строение регулярных крепостей и прочая. Можно единожды или дважды на месяц, наипаче летом, проездиться на острови, на поля и места веселыя, к дворам загородным государевым, и хотя единожды в год в Санктпетербург» (Регламент или Устав Духовныя Коллегии, по которому оная знать долженства своя, и всех духовных чинов, також и мирских лиц, поелику оныя управлению духовному подлежат, и при том в оправлении дел своих поступать имеет. ПСЗ. Т. VI. № 3718. С. 337).

68

В дореволюционной России были три ученые степени: кандидат, магистр и доктор.

69

«В каждом училище, — гласит § 93, — полагается библиотека, состоящая из книг, необходимых для учителей, из учебников и книг для детского чтения, а также снабженная достаточным количеством учебных пособий, как то: прописей, географических карт, глобусов и словарей» (Перм. епарх. вед. 1867. Отд. офиц. С. 166).

Перм. епарх. вед. 11370. Отд. офиц. С. 460–461.

71

Адольф Александрович Плюшар (1806–1865) наряду с популярными изданиями выпустил «Энциклопедический лексикон» — одну из первых русских энциклопедий.

72

Естественной историей в XIX веке называли области биологии, геологии и минералогии.

73

Петр Павлович Ершов учился в Тобольской духовной семинарии, а затем в Петербургском университете, по окончании которого вернулся в Тобольск, где был преподавателем, а затем директором гимназии. Литературную деятельность начал на студенческой скамье: сказка «Конек-Горбунок» написана им в девятнадцатилетнем возрасте.

Ростовская Мария Федоровна (ум. 1872) — детская писательница; основала и издавала журнал «Семейные вечера». Ей принадлежит ряд биографических очерков, в том числе о Бенджамине Франклине.

Перм. епарх. вед. 1871. Отд. офиц. С. 404 и сл.

Историю основания Екатеринбурга см. в работах Н. К. Чупина: «Полуторастолетие Екатеринбурга» (Сб. статей, касающихся Пермской губернии. Вып. I. С. 1 и сл.) и «К истории города Екатеринбурга» (Там же. С. 41 и сл.). Из более поздних работ назовем статью М. А. Горловского «К истории основания Екатеринбурга» (Исторические записки. Т. 39. 1952. С. 159 и сл.).

Горловский М. А. Из истории горного города Екатеринбурга середины XIX в. // Материалы Первой научной конференции по истории Екатеринбурга — Свердловска. Свердловск, 1947. С. 51 и сл.

Афиногенов А. А. Уральское общество любителей естествознания. Материалы Первой научной конференции по истории Екатеринбурга-Свердловска. С. 191 и сл.

79

См.: Список учеников Екатеринбургского духовного училища, составлен по окончании 1872/73 учебного года // Перм. епарх. вед. 1873. Отд. офиц. С. 416.

В уставе так и сказано: «Ученики, окончившие полный курс учения в духовном училище и не поступившие для продолжения учения в семинарию, в случае поступления на гражданскую службу, если имеют на то право по происхождению, не подвергаются испытанию для производства в первый классный чин» (Перм. епарх. вед. 1867. Отд. офиц. С. 169).

81

Условия принятия в семинарию // Перм. епарх. вед. 1870. Отд. офиц. С. 171.

82

Список учеников 1-го класса Пермской духовной семинарии, составленный после приемных испытаний, бывших в августе 1873 г.; Перм. епарх. вед. 1873. Отд. офиц. С. 460.

83

В манифесте, объявленном 25 января 1721 года (Регламент или Устав Духовной коллегии), в разделе о «семинариумах» говорится: «Семинаристы едини будут люди убогий, и тыя, по милости царского величества, пропитание и одеяние и прочая нужная возымеют. А другие богатых людей дети, которые должны будут платить за корм и одеяние, а цене быть единой, навсегда определенной» (ПСЗ. Т. VI. № 3718. С. 337).

84

Когда в России появился первый университет (он состоял при Академии наук, открытой в 1725 году), то студентов набирали в обязательном порядке в духовных школах. М. В. Ломоносов и прибывшие вместе с ним 11 его товарищей в начале 1736 года в Петербург не были первыми питомцами московской Славяно-греко-латинской академии, посланными для учения в Академию наук. За четыре года до того из этого учебного заведения для такой же цели была послана группа учащихся (Материалы для истории имп. Академии наук. Т. 2. 1731–1735. СПб., 1886. С. 96), среди которых был С. П. Крашенинников (1713–1755), будущий участник знаменитой Камчатской экспедиции, ставший впоследствии известным натуралистом. Первым русским студентом (поступил в 1727 году) был воспитанник Новгородской семинарии Василий Евдокимович Адодуров (1709–1778), будущий куратор Московского университета. Он же первым из русских ученых получил звание адъюнкта (первая академическая ступень; за ней следовали экстраординарный и ординарный академик). См.: *Пекарский П. П.* История имп. Академии наук в Петербурге. Т. I. СПб., 1870. С. 503 и сл.

85

Открытие Пермской семинарии и история ее до преобразования, бывшего в 1818 году // Перм. епарх. вед. 1867. Отд. неофиц. С 11.

86

Извлечение из журналов Учебного комитета при св. Синоде с отзывами об учебниках и учебных пособиях, признаваемых полезными к употреблению в духовных семинариях и училищах (Перм. епарх. вед. 1868. Отд. офиц. С 412, 426, 434, 473, 498, 519).

87

Приложение к Уставу духовных семинарий № 2. Расписание предметов для семинарии, с обозначением числа уроков по каждому из них Перм. епарх. вед. 1867. Отд. офиц. С. 136).

88

«Метод преподавания, — говорится в § 133, — должен помогать правильному развитию природных дарований и вызывать собственную деятельность умственных сил учащегося, так чтобы память его не была обременяема без нужды и ничего не принимала в себя без участия рассудка» (Перм. епарх. вед. 1867. С. 122).

89

«Метод преподавания, — говорится в § 133, — должен помогать правильному развитию природных дарований и вызывать собственную деятельность умственных сил учащегося, так чтобы память его не была обременяема без нужды и ничего не принимала в себя без участия рассудка» (Перм. епарх. вед. 1867. С. 125).

«Метод преподавания, — говорится в § 133, — должен помогать правильному развитию природных дарований и вызывать собственную деятельность умственных сил учащегося, так чтобы память его не была обременяема без нужды и ничего не принимала в себя без участия рассудка» (Перм. епарх. вед. 1867. С. 125).

Работы И. А. Вышнеградского по теории автоматического регулирования напечатаны в издаваемой Академией наук СССР серии «Классики науки» (*Максвелл Дж. К., Вышнеградский И. А., Стодола Л.* Теория автоматического регулирования (линеаризованные задачи). М., 1949).

92

О просветительной деятельности А. И. Иконникова и А. Г. Воскресенского, о созданной ими библиотеке и воскресной школе см.: Перм. губ. вед. 1861. № 3, 20, 33; 1863. № 9. О библиотеках в Перми и губернии см.: *Смышляев Д.* Источники и пособия для изучения Пермского края. Пермь, 1876. С. 161 и сл.

93

Цит. *по: Дмитриев А.* Очерки из истории губернского города Перми с основания поселения до 1845 года. Пермь, 1889. С 254.

Речь идет об упоминавшемся А. Г. Воскресенском.

История Пермской духовной семинарии после преобразования в 1840 г. // Перм. епарх. вед. 1876. Отд. неофиц. С. 147–148.

История Пермской духовной семинарии после преобразования в 1840 г. // Перм. епарх. вед. 1876. Отд. неофиц. С. 248.

97

Из неопубликованного автобиографического очерка «Худородные» (цит. по: *Боголюбов Е. А.* Пермский период жизни Д. Н. Мамина-Сибиряка // Литературно-художественный альманах «Прикамье». Вып. 8. Пермь: Перм. обл. изд., 1945. С. 184–185).

Старшие классы, в которых преподавались богословские предметы.

Ляпустин В. А. Встречи, которые забыть нельзя // Воспоминания о Д. Н. Мамине-Сибиряке. Свердловск, 1936. С. 65–66.

100

Исследователь жизни и деятельности Д. Н. Мамина-Сибиряка Е. А. Боголюбов первый обратил внимание на то, насколько велика была тяга учащихся Пермской семинарии в высшие учебные заведения: «В неопубликованных записях пермского врача П. Н. Серебренникова мы нашли очень ценный материал, характеризующий это неудержимое стремление лучшей части семинаристов уйти от поповства. За девятилетие, с 1870 по 1879 год, вышли из 4-го класса для поступления в высшие учебные заведения 173 семинариста, а остались обучаться в богословских классах 158 человек, т. е. менее половины. Единственная тогда в Перми гимназия выпустила за то же девятилетие, по данным доктора Серебренникова, только 92 человека, т. е. почти вдвое менее, чем дала студентов высшим учебным заведениям семинария» (*Е. А. Боголюбов*. Указ. соч. С. 193).

101

См. «Автобиографию» И. П. Павлова, напечатанную в т. V Полного собрания трудов (С. 371). Влияние времени сказывалось и на учащихся высших духовных заведений. Тяга к общественно полезной деятельности привела к тому, что Святейший синод должен был издать указ «О правилах к предупреждению уклонений воспитанников духовных академий от обязательной для них службы по духовно-учебному ведомству». В указе подробно перечислены меры «для предотвращения продолжающегося затруднения в замещении наставнических вакансий в духовно-учебных заведениях, вследствие уклонения академических воспитанников от обязательной для них службы по духовно-учебному ведомству». Принятые меры были весьма строгими. Например, § 7 названных Правил гласил: «В случае нежелания поступить на духовно-учебную службу казеннокоштные воспитанники академии обязываются возвратить сполна и единовременно израсходованную сумму на содержание их в академии и семинарии, если они и в последней состояли на казенном содержании; никакие рассрочки во взносе таковой суммы не допускаются» (Перм. епарх. вед. 1871. Отд. офиц. С. 378).

Боголюбов Е. А. Указ. соч. С. 212.

К. А. Тимирязев, посещавший эти лекции, писал: «Проверяя собственные впечатления, не раз приходилось делать опрос своих сверстников по науке, и многие из них признавали в этих лекциях первый толчок, пробудивший и в них желание изучать естествознание». Тимирязев оставил превосходное описание обстановки, в которой проводились лекции. «Должно отметить, — писал он, — сыгравший немаловажную роль в пробуждении у нас вкуса к естествознанию ряд блестящих публичных лекций в зале Петербургского пассажа (ныне помещение театра. — *М. Р.*), организованных своеобразным учреждением, возникшим в 1858 г., под названием „Торгового дома Струговщикова, Пахитонова и Водова“, позднее превратившегося в более известное издательство — Товарищество „Общественная польза“. Задачей этого оригинального „торгового дома“ было способствовать обнаруживавшейся в обществе „настоятельной потребности в изучении естественных наук“ путем издания подходящих книг и организации публичных научных курсов. Являясь результатом совершенно частного почина, лишенного к тому же всякой филантропической подкладки, это предприятие было одним из характерных учреждений своего времени и сыграло несомненную роль в развитии русской науки. Изящный специально отстроенный зал был, вероятно, первым вполне приспособленным к чтению лекций с необходимой обстановкой для опытов и демонстраций при помощи волшебного фонаря. В антрактах красная драпировка между белыми колоннами, составлявшая фон аудитории, раздергивалась, как бы приглашая публику в ряд помещений, своего рода педагогический музей, где она могла знакомиться с диковинной для нее химической посудой, физическими приборами, естественно-историческими коллекциями, так как в круг деятельности „торгового дома“ входила и торговля этими почти неизвестными публике предметами. Читавшиеся в этой аудитории курсы могли бы принести честь и любому европейскому научному центру» (*Тимирязев К. А.* Развитие естествознания в России в эпоху 60-х годов // Сочинения. Т. VIII. М., 1934. С. 170).

Вот содержание одной заметки о цикле подобных выступлений: «Преподаватель Пермской гимназии А. П. Орлов на второй и третьей неделе поста прочитал в зале гимназии ряд публичных лекций о современном учении о соотношении физических сил, — учении, давшем возможность возвыситься человеческим воззрениям до установления общей динамической теории физических процессов и до вывода знаменитого закона сохранения силы… В своих лекциях г. Орлов старался показать, что закон этот имеет такое же значение в науке о природе вообще, какое имеет закон тяготения Ньютона в физической астрономии… Лекции, кроме высокого интереса их содержания, отличались полным изяществом изложения; великие результаты, добытые в последнее время наукой естествоведения, передавались слушателям в возможно доступной форме» (Перм. губ. вед. 1866. № 19. 5 марта. Ч. неофиц. С. 75).

105

Это отмечено и в процитированной автобиографии И. П. Павлова: «Среднее образование получил в местной (рязанской) духовной семинарии. Вспоминаю ее с благодарностью. У нас было несколько отличных учителей, а один из них — высокий, идеальный тип священник Феофилакт Антонович Орлов» (Полное собрание трудов. Т. V С. 371).

Перм. епарх. вед. 1871. Отд. офиц. С. 395. Вот что записано в представленном совету названного университета отчете экзаменационной комиссии: «Наибольший процент не выдержавших проверочное испытание приходится в настоящем учебном году на долю духовных семинарий… Частные замечания, сделанные членами отдельных испытательных комиссий, заключаются в следующем.

а) По отношению к русскому языку:

Ученики духовных семинарий по умению письменно излагать свои мысли никак не уступают воспитанникам гимназий; что же касается сведений литературных, то в некоторых провинциальных семинариях они неудовлетворительны по все еще сохраняющейся за ними привычке считать сочинения некоторых авторов, например Гоголя, запретными для воспитанников.

б) По отношению к Русской истории:

Требования испытателей по русской истории были весьма умеренные… Знания по русской истории учеников духовных семинарий оказались особенно слабыми, из чего экзаменаторы заключили, что преподавание в сих учебных заведениях истории не только Западной Европы, но и отечественной, особенно с Петра Великого, идет неудовлетворительно.

в) По отношению к математике:

По производстве поверочных испытаний из математики экзаменаторы ограничились требованием знания только главнейших частей элементарного курса, совершенно необходимого для того, чтобы желающий поступить в число студентов физико-математического факультета мог с успехом следить за университетскими курсами… Сравнительно слабый уровень познаний в математике оказали воспитанники духовных семинарий» (Там же. С. 396–397).

107

Т и ТбП. 1923. № 21. С. 394.

108

Расписание учебных предметов для семинарии, с обозначением числа уроков по каждому из них. Перм. епарх. вед. 1867. Отд. офиц. С. 136.

109

Котлин, газета морская, общественная и литературная. 1906. 22 янв.

110

Краевич Константин Дмитриевич (1833–1892) — преподаватель физики в средних и высших учебных заведениях Петербурга, в том числе и в Военно-морской академии. Учившийся здесь А. Н. Крылов в своих воспоминаниях дал высокую оценку педагогической деятельности К. Д. Краевича, отметив «редкую поучительность его лекций» (*Крылов Л. Н.* Воспоминания и очерки. М., 1956. С. 104).

111

Любимов Николай Алексеевич (1830–1897) — физик, автор ряда работ по истории наук, в том числе одной из первых биографий М. В. Ломоносова (М., 1865).

112

См.: Журнал Учебного комитета при св. Синоде за № 60. О составленной профессором имп. Московского университета Николаем Любимовым «Начальной физике в объеме гимназического преподавания» (Перм. епарх. вед. 1874. Отд. офиц. С. 394).

113

См.: Журнал Учебного комитета при св. Синоде за № 60. О составленной профессором имп. Московского университета Николаем Любимовым «Начальной физике в объеме гимназического преподавания» (Перм. епарх. вед. 1874. Отд. офиц. С. 396).

114

См.: Журнал Учебного комитета при св. Синоде за № 60. О составленной профессором имп. Московского университета Николаем Любимовым «Начальной физике в объеме гимназического преподавания» (Перм. епарх. вед. 1874. Отд. офиц. С. 395).

115

Любославский Геннадий Андреевич (1860–1915) — профессор Лесного института. С Поповым его связывали не только дружеские отношения, начавшиеся с университетских лет. С именем Г. А. Любославского связаны первые опыты практического применения (в области метеорологии) изобретения Попова. Наблюдения Любославского Попов подробно описал в первой публикации о своем аппарате (Прибор для обнаружения и регистрирования электрических колебаний. ЖРФХО. 1896. Т. 28. Вып. 1. С. 12 и сл.).

116

Слово. 1906. 7 янв. О своих отношениях с Поповым Г. А. Любославский рассказал в автобиографии (Изв. имп. Лесн. инст. Пг, 1916. Вып. 29. С. 1–2).

117

В Москве и Петербурге плата была установлена на 25 процентов выше, чем в других университетах (см.: Университетский устав 1863 г. С. 31).

118

По числу студентов Московский университет, открытый за шесть с лишним десятилетий до Петербургского, занимал первое место, но ко времени поступления Попова физико-математический факультет Петербургского университета по темпам роста значительно обогнал Московский университет, где количество учащихся на этом факультете даже уменьшилось (см.: Материалы, собранные отделом высочайше учрежденной комиссии, для пересмотра общего устава Российских университетов при посещении их в сентябре, октябре и ноябре 1875 г. СПб., 1876. С. 9).

119

Русская периодическая печать (1702–1894). Справочник под редакцией А. Г. Дементьева, А. В. Западова, М. С. Черепахова. М., 1959. С. 440.

120

Мирское слово. 1878. 13 авг.

121

Мирское слово. 1879. 7 янв.

Оно прекратилось в мае 1879 года на 19-м номере. В извещении «От издателя» сообщалось: «Издание газеты „Мирское слово“ приостанавливается впредь до утверждения установленным порядком постоянного редактора газеты, вместо несущего его обязанности издателя. Возобновление последует в непродолжительном времени». Но этого не случилось, больше не вышло ни одного номера газеты.

123

Журнал издавался генерал-майором А. Ф. Гейротом (1817–1882) и ставил себе целью всячески восхвалять новые порядки, установившиеся после освобождения крестьян. В извещении об издании «Мирского вестника», именовавшегося «Народным журналом», указывалось: «Быстрое распространение грамотности ко всей массе русского народа вызвало в последнее время потребность в книгах, а также и в особых периодических изданиях для народа. С решением великого вопроса об освобождении крестьян, простолюдин в настоящее время приобрел обширные гражданские права, которые дают ему возможность принять живое участие в общей деятельности всех сословий государства… Отделы журнала „Мирской вестник“ имеют целью распространение в народе религиозных и нравственных истин, практических и научных сведений».

Мирской вестник. 1876. Кн. 1. С. 30–67; Кн. 2. С. 30–55; Кн. 3. С. 20–34.

Мирской вестник. 1875. Кн. 11. С. 29–87.

Мирской вестник. Кн. 12. С. 35–74.

127

Мирское слово. 1878. № 1–7.

128

Бекетов Андрей Николаевич (1825–1902) — выдающийся русский ботаник; ректором был в течение всех лет пребывания Попова в университете. См.: Биографический словарь профессоров и преподавателей имп. С.-Петербургского университета за истекшую третью четверть века его существования. 1869–1894. СПб., 1896. Т. I. С. 42–47.

129

В то время физико-математический факультет состоял из двух отделений, или, как тогда говорили, разрядов: математического и естественного. Математическое отделение объединяло кафедры физики, математики, метеорологии, механики и астрономии. Деканом факультета в годы учения Попова был известный русский химик Николай Александрович Меншуткин (1842–1907). См.: Биографический словарь… Т. II. С. 27–33.

130

ГИАЛО. Ф. С.-Петербургского университета. № 14. Св. 1277. Д. 19651. Л. 1.

131

ГИАЛО. Ф. С.-Петербургского университета. № 14. Св. 1277. Д. 19651. Л. 27.

132

Историю открытия университетов в России см.: *Сухомлинов М. И.* Исследования и статьи по русской литературе и просвещению. Т. I. СПб., 1889. С. 37 и сл.; *Ферлюдин П.* Исторический обзор мер по высшему образованию в России. Вып. 1. Академия наук и университеты. Саратов, 1893.

133

См.: Материалы по истории университета // С.-Петербургский университет в первое столетие его деятельности. 1819–1919. Т. I. 1819–1835. Пг, 1919. С. 6–7. Через девять лет после основания университета, в 1820 году, педагогический институт возобновил свою деятельность и просуществовал еще более четверти века (закрыт в 1859 году). Среди питомцев института было много выдающихся людей, из которых назовем М. И. Глинку (учился в Благородном пансионе), Н. А. Добролюбова, Д. И. Менделеева (Краткое историческое обозрение действий Главного педагогического института. 1828–1859. СПб., 1859).

Плетнев П. Первое двадцатипятилетие имп. Санктпетербургского университета. СПб., 1844. С. 6 и сл.

135

Материалы для истории образования в России в царствование императора Александра I. Ч. II. СПб., 1866. С. 77.

Материалы для истории образования в России в царствование императора Александра I. Ч. II. СПб., 1866. С. 86 и сл.

137

С. С. Уваров, занимавший пост министра народного просвещения, в Записке о десятилетнем управлении им этим министерством должен был говорить о «быстром падении религиозных и гражданских учреждений в Европе, при повсеместном распространении разрушительных понятий, ввиду печальных явлений, окружавших нас со всех сторон» (Десятилетие Министерства народного просвещения. 1833–1843. СПб., 1864. С 2).

138

«В словаре русской реакции слово „студент“, — писал историк студенческого движения С. Гессен, — было синонимом политически неблагонадежного лица. Студенческая фуражка в течение полустолетия являлась предметом настороженного и бдительного внимания полицейских органов и особенной ненависти черной сотни. К этому имелись серьезные основания. На протяжении всей истории русского революционного движения студенчество играло в нем выдающуюся роль. Во всех антиправительственных кружках, во всех революционных организациях, начиная с первой „Земли и Воли“, студенты принимали активное участие» (*Гессен* С. Студенческое движение в начале шестидесятых годов. М., 1932. С. 3).

139

Не имея возможности совсем уничтожить этот оплот «крамолы», правительство стремилось максимально сократить число студентов в высших учебных заведениях. В этом отношении характерен следующий документ, датированный 30 апреля 1849 года: «Статс-секретарь Танеев сообщил министру народного просвещения, что государь император высочайше соизволяет, чтобы штат студентов в университетах ограничен был числом 300 в каждом, с воспрещением приема студентов, доколе наличное число не войдет в сей узаконенный размер. С сим вместе е. и. в. благоугодно, чтоб при будущих приемах в студенты избрать из кандидатов одних самых отличных по нравственному образованию» (*Соловьев И. М.* Русские университеты в их уставах и воспоминаниях современников. Вып. 1. СПб., 1914. С. 56).

140

См. воспоминания участника студенческой группировки Л. Ф. Пантелеева, впоследствии известного издателя научно-просветительной литературы (*Пантелеев Л. Ф.* Из воспоминаний прошлого. СПб., 1905. С. 183 и сл.).

141

В России, а еще раньше в Германии реакционные круги выступали вообще за закрытие университетов, этих очагов «крамолы», и замену их специальными учебными заведениями, в которых будет учиться несравненно меньшее количество студентов (*Андреевский И. Е.* О значении университетов в государственном, ученом и учебном отношениях // Приложения к Журналам заседаний Ученого комитета Главного правления училищ по проекту общего устава имп. Российских университетов. СПб., 1862. № 1).

Вольфсон Т. В. Петербургские студенты в Петропавловской и Кронштадтской крепостях в 1861 г. // Вестник ЛГУ. 1949. № 1. С. 133 и сл.

143

См.: Журналы заседании Ученого комитета Главного правления училищ по проекту общего устава имп. Российских университетов. СПб., 1862; Замечания иностранных педагогов на проекты уставов учебных заведений Министерства народного просвещения. СПб., 1863.

Университетский устав 1863 года. СПб., 1863. С. 1.

Университетский устав 1863 года. СПб., 1863. С. 28.

Университетский устав 1863 года. СПб., 1863. С. 28.

147

Еще в 1920-х годах факультет состоял из пяти отделений: математического (включая астрономию), физического, химического, биологического и геологического (см.: Ленинградский государственный университет. Л., 1925. С. 15). В 1933/34 учебном году этот факультет разделился на пять факультетов: математики и механики, физический, химический, геолого-почвенно-географический и биологический (Ленинградский университет за советские годы 1917–1947. Очерки. Л., 1948. С. 17).

Павлов И. П. Полное собрание трудов. Т. V. С. 371.

149

Сеченов Иван Михайлович (1829–1905) — основоположник русской физиологической школы; профессором Петербургского университета состоял с 1876 по 1888 год.

150

Чебышев Пафнутий Львович (1821–1894) — основатель петербургской математической школы. В 1847 году приехал из Москвы в Петербург, где много лет преподавал в университете.

151

Бутлеров Александр Михайлович (1828–1886) — создатель теории химического строения. Профессором Петербургского университета был с 1869 года, занимал кафедру органической химии до конца жизни.

152

Дмитрий Иванович Менделеев (1834–1907) начал преподавательскую деятельность в Петербургском университете в 1867 году; отсюда он ушел в 1890 году вследствие конфликта с реакционным министром народного просвещения И. Д. Деляновым.

153

Петрушевский Федор Фомич (1828–1904) — заслуженный профессор Петербургского университета, основатель и многолетний председатель Физического отделения Русского физико-химического общества. Ученик Э. Х. Ленца, Ф. Ф. Петрушевский, заняв кафедру, стал учителем ряда поколений физиков, из среды которых вышли крупнейшие русские ученые-электрики и оптики (*Боргман И. И.* Памяти Ф. Ф. Петрушевского // ЖРФХО. 1904. Т. 36. Вып. 3. С. 51 и сл.). Попов был связан с Петрушевским на протяжении всей его жизни. Между прочим, Петрушевский председательствовал на заседании Русского физико-химического общества, когда Попов демонстрировал изобретенный им беспроволочный телеграф в действии (Петрушевский мелом на доске расшифровывал принятую радиограмму). Об этом подробно речь будет ниже.

Баумгарт К. К. Эмилий Христианович Ленц // *Ленц Э. Х.* Избранные труды. Л., 1950. С. 449 и сл.; *Лежнева О. А., Ржонсницкий Б. Н.* Эмилий Христианович Ленц. М.; Л., 1952. С. 140 и сл.

155

Об этой комиссии см.: *Радовский М. И.* Борис Семенович Якоби. М., 1953. С. 51 и сл.

Историк университета, профессор В. В. Григорьев, писал: «Как профессор, Ленц отличался строгим систематическим и критическим изложением тех отделов физики, которые преподавал он; любимой же его специальностью было и здесь чтение курса об электричестве, магнетизме и гальванизме по собственным запискам, сопровождавшееся всегда опытами, к которым он приготовлялся заранее и которые потому всегда были удачны: малейшая аномалия тотчас же привлекала на себя его внимание, и он тут же старался объяснить происхождение ее слушателям» (*Григорьев В. В.* Имп. С.-Петербургский университет в течение первых пятидесяти лет его существования. СПб., 1870. С. 193).

157

Биографический словарь профессоров и преподавателей имп. С.-Петербургского университета. Т. I. С. 404.

158

Лермантов Владимир Владимирович (1845–1919) — приват-доцент Петербургского университета, фактический заведующий физической лабораторией. Большинство выдающихся русских электротехников и оптиков конца прошлого и начала текущего столетия являются прежде всего учениками В. В. Лермантова; к ним в первую очередь относится А. С. Попов. «На всех работавших в Физической лаборатории университета, — писал М. А. Шателен, прошедший ту же школу, — в те годы громадное влияние оказывал В. В. Лермантов, числившийся лаборантом (термин, соответствующий нынешнему ассистенту. — *М. Р.*), но на деле бывший главным руководителем лаборатории, дававший тон всей ее жизни. Под руководством В. В. Лермантова Александр Степанович приобрел те навыки и выработал в себе то отношение к эксперименту, которые были так характерны для него во всей его деятельности. Работая в физической лаборатории, Попов понемногу стал увлекаться электротехникой» (*Шателен М. А.* Русские электротехники второй половины XIX в. М.; Л.: Госэнергоиздат, 1955. С. 322).

159

Сборник статей по физике, посвящаемый памяти дорогого учителя профессора Федора Фомича Петрушевского. СПб., 1904. С. VII.

Головин К. Ф. Мои воспоминания. Т. I. СПб.; М, 1908; *Михайлов М. И.* Записки (1861–1862). Пг, 1922; Петербург в конце 1861 г. (Дневник А. П. Марковой-Виноградской) // Минувшие годы. 1908. № 10. С. 49 и сл.; *Николадзе Н.* Воспоминания о шестидесятых годах // Каторга и ссылка. Истор. — револ. вестник. 1927. № 4. С. 43 и сл.

161

Опубликованные записки в подавляющем большинстве принадлежат преподавателям и питомцам историко-филологического факультета. Наиболее близкими ко времени Попова являются: записки И. М. Гревса «В годы юности» (Былое. 1918. № 12. Кн. 6. С. 42 и сл.) и «Воспоминания» В. В. Вересаева (М.; Л., 1946. С. 203 и сл.). Вересаев поступил в Петербургский университет спустя год после окончания его Поповым. Питомец историко-филологического факультета, он о других факультетах и их профессорах говорит лишь мимоходом. Примером тому может служить следующая фраза: «…бесконечный, во всю длину здания, коридор, с рядом бесчисленных окон. По коридору движется шумная, разнообразно одетая студенческая толпа (формы тогда еще не было). И сквозь толпу пробираются на свои лекции профессора — знаменитый Менделеев с чудовищно-огромной головой и золотистыми, как у льва, волосами до плеч…» (Там же. С. 204).

Шателен И. А. Указ. соч. С. 322.

163

См.: 50-летний юбилей фирмы Сименса и Гальске // Технический сборник и вестник промышленности. 1898. № 1. С. 38–39.

Свыше полувека тому назад на это обратила внимание русская техническая общественность. Был объявлен конкурс на труд по истории русской электропромышленности; конкурс не состоялся, но в известной мере этой теме соответствовала работа В. А. Киселева «Электропромышленность в ее прошлом и настоящем» (М., 1915). В 1900 году в связи с Всемирной выставкой в Париже был издан «Очерк работ русских по электротехнике», который представлял собой каталог русских экспонатов на этой выставке. Ценным изданием является т. II (Электротехника) предпринятой Госэнергоиздатом (М.; Л., 1957) «Истории энергетической техники СССР», но это, собственно, исторический обзор, а не исследовательская монография.

165

Боргман Иван Иванович (1849–1914) — заслуженный профессор Петербургского университета, преподавал и в других высших учебных заведениях, в том числе и в Электротехническом институте, в котором был избран почетным членом совета. Преподавательскую деятельность в университете начал в студенческие годы А. С. Попова.

166

Хвольсон Орест Данилович (1852–1934) — заслуженный профессор Петербургского — Петроградского — Ленинградского университета, в котором преподавал около шестидесяти лет, почетный член Академии наук СССР. Учениками Хвольсона считали себя не только студенты высших учебных заведений, в которых он преподавал (кроме университета, в Электротехническом институте, на Высших женских курсах, в Институте путей сообщения), но и все русские физики, учившиеся по его многотомному курсу, переведенному на многие иностранные языки.

167

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 221.

Физического отделения Русского физико-химического общества — о нем речь будет ниже.

169

Электричество. 1925. № 4. С. 207.

170

См. предисловие к книге С. Кудрявцева (Скайфа) «Рождение радио» (Л., 1935. С. 6).

171

Параллельный свод общих уставов имп. российских университетов 1863, 1835 и 1804 годов и Дерптского 1865 года. СПб., 1880. С. 148. В примечании к этому параграфу (107) сказано: «Форма свидетельства о бедности устанавляется Министерством народного просвещения и, по принаровлении ея к местным обстоятельствам каждого университета, сообщается тем местам и лицам, от коих зависит выдача этих свидетельств».

172

В документе указывается: «На основании вполне известных сведений Пермскою духовною консисториею свидетельствуется, что сын священника Александр Стефанов Попов при своем содержании не в состоянии вносить в учебное заведение за слушание лекций положенного количества денег» (ГИАЛО. Ф. С.-Петербургского университета. № 14. Св. 1277. Д. 19651. Л. 5).

173

ГИАЛО. Ф. С.-Петербургского университета. № 14. Св. 1277. Д. 19651. Л. 14.

174

В цитированном § 107 устава сказано: «Освобождение имеет силу в течение года, но может быть возобновляемо».

175

Стипендии студентам физико-математических факультетов университетов выдавались и духовным ведомством. Но, не говоря уже о том, что их было весьма ограниченное число — на всю Россию всего шесть стипендий, — получение их обязывало по окончании курса прослужить в духовных учебных заведениях не менее шести лет (см.: Об учреждении при физико-математических факультетах университетов стипендий духовного ведомства // Перм. епарх. вед. 1872. Отд. офиц. С. 363). Для Попова, стремившегося к независимому положению, такая стипендия была бы помехой на пути к свободному творческому труду. Вот почему он ходатайствовал о государственной стипендии.

176

ГИАЛО. Ф. С.-Петербургского университета. № 14. Св. 1277. Д. 19651. Л. 21.

177

Из немногих известий, появившихся в печати, приведем следующее сообщение, напечатанное в журнале «Электричество»: «Товарищество „Электротехник“ обратилось в С.-Петербургскую городскую думу, приблизительно, со следующего рода предложением. Товарищество просит город отвести близ Невского проспекта место для постройки изящного железного павильона с зеркальными стеклами для устройства небольшого электрического завода и право проводить вдоль Невского проспекта проводники для электрического освещения во все дома на протяжении от Адмиралтейской площади до Аничкова моста. За это Товарищество обязуется зажигать для города бесплатно по одному электрическому фонарю на известное число фонарей, поставленных для частного употребления, и на первый раз освещать бесплатно Екатерининскую площадь» *(Каменский М. О.* Первые русские электростанции. Л.; М., 1951. С. 27; Электричество. 1880. № 3–4).

178

Шателен Михаил Андреевич (1866–1957) — заслуженный деятель науки и техники, член-корреспондент Академии наук СССР, первый в России профессор электротехники и автор первых учебных пособий по этому предмету в России (избран на кафедру в Электротехническом институте в 1893 году). М. А. Шателен известен научными изысканиями в области техники высоких напряжений электрических измерений и истории электротехники, а также как педагог, общественный и государственный деятель (он был одним из главных участников разработки плана ГОЭЛРО). Будучи моложе А. С. Попова на семь лет, М. А. Шателен поступил в Петербургский университет, когда Попов его уже окончил, но их личные связи начались как раз в студенческие годы Шателена.

Шателен М. А. Указ. соч. С. 323.

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 90.

181

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 90.

182

Изв. имп. Лесн. инст. 1916. Вып. 29. С. 1. Ранние известия о работе Попова в обществе «Электротехник» содержатся в биографическом очерке И. А. Смирнова. ЖРФХО. 1906. Т. 38. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 1.

183

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 90.

Научные общества при университетах возникли более чем за четверть века до того, но деятельность их была весьма стеснена, и им приходилось преодолевать различные административные препятствия с самого начала существования.

185

Устав 1863 года, допуская некоторую самостоятельность университетов, облегчил деятельность научных обществ. Во второй половине XIX века при Петербургском университете возник целый ряд их: кроме физико-химического, образовались общества естествоиспытателей, филологическое и историческое (*Мавродин В. В., Сладкевич Н. Г, Шилов Л. А.* Ленинградский университет. Л., 1957. С. 14).

186

Гезехус Н. А. Тридцатилетие Физического отделения Русского физико-химического общества при имп. С.-Петербургском университете (1872–1902) // ЖРФХО. 1902. Т. 34. Вып. 3. Ч. физ. Отд. 1. С. 61–65.

187

Краткая история развития Русского физико-химического общества и возникновение отделения прикладной химии. М., 1928. С. 3.

Козлов В. В. Очерки истории химических обществ СССР. М., 1958. С. 26.

189

Волкова Т. В. Русское физико-химическое общество и Петербургский — Ленинградский университет// Вестник ЛГУ. 1950. № 5. С. 120.

Вейнберг Б. П. Химик или физик Менделеев? // Научное слово. 1928. № 6–7. С. 63–79.

191

Гезехус Николай Александрович (1845–1918) — в студенческие годы Попова — приват-доцент (Биографический словарь профессоров и преподавателей имп. С.-Петербургского университета. Т. 1. С. 177). В те же годы состоял секретарем Физического отделения РФХО (Там же); в 1888 году назначен ординарным профессором и первым ректором открывшегося Томского университета; в 1889 году вернулся в Петербург, где занял кафедру физики в Технологическом институте. Из учеников Н. А. Гезехуса по этому высшему учебному заведению уместно назвать выдающегося советского физика А. Ф. Иоффе (1880–1960), который с теплотой вспоминал о своем учителе *(Иоффе А.* Ф. Встречи с физиками. М., 1960. С. 7–8).

192

Гезехус Н. А. Исторический очерк десятилетней деятельности Физического общества при имп. С.-Петербургском университете // ЖРФХО. 1882. Т. 14. Вып. 9. Ч. физ. Отд. 1. С. 518–519.

193

Гезехус Н. А. Исторический очерк десятилетней деятельности Физического общества при имп. С.-Петербургском университете // ЖРФХО. 1882. Т. 14. Вып. 9. Ч. физ. Отд. 1. С. 518–518.

До того в состав общества, учрежденного в 1866 году, входили отделы: I — химических производств и металлургии, II — механической технологии, механики и машиностроения, III — строительного и горного искусства и архитектуры, IV — судостроения, морской техники, артиллерии и оружейного производства, V — светописи (фотографии) и ее применений. Вслед за VI (электротехническим) отделом были учреждены отделы: VII — воздухоплавания (1880) и VIII — железнодорожный (1881). Кроме того, при обществе с 1868 года существовала постоянная комиссия по техническому образованию (Краткий исторический очерк деятельности имп. Русского технического общества с его основания по 1 января 1893 г. СПб., 1893. С. 2).

195

Лодыгин Александр Николаевич (1847–1923) — основоположник электрического освещения лампами накаливания; его деятельность коснулась различных отраслей техники; он начал с работ в области авиации и воздухоплавания, в последние годы работал над проблемами металлургии.

Электричество. 1880. № 8–9. С. 119.

197

Так называлось здание на набережной реки Фонтанки, где находились Техническое и другие общества.

198

Лисовский Н. М. Русская периодическая печать. 1703–1900 (библиография и графические таблицы). Вып. IV (дополнительный). Пг, 1915.

Шателен М. А. Указ. соч. С. 365.

200

Основанное в 1818 году учреждение для изготовления денежных знаков и других ценных бумаг. В Экспедиции заготовления государственных бумаг электротехника впервые получила широкое поле применения: изобретенная Б. С. Якоби гальванопластика стала применяться при изготовлении ассигнаций и других ценных бумаг.

201

Электричество. 1880. № 1. С. 3.

202

Котлин. 1906. 22 янв.

203

Лебединский Владимир Константинович (1870–1937) — профессор ряда высших учебных заведений. Один из пионеров теоретической электротехники в России. В. К. Лебединский вместе с А. А. Петровским является автором первых пособий по беспроволочной телеграфии (ее физических основ). Видный популяризатор науки, он немало сделал для распространения знаний, касающихся нового средства связи. Изданные под его редакцией классические труды в этой области долгое время служили настольными книгами русских радистов. Вслед за Поповым Лебединский вместе с Петровским являются зачинателями радиотехники в России, введшими эту дисциплину в курс обучения в высшей технической школе. Воспоминания Лебединского содержат не только важные факты из биографии изобретателя радио, но служат ценным материалом для историка физики и техники конца XIX и начала XX века (*Остроумов Б. А.* В. К. Лебединский. Биографический очерк // *Лебединский В. К.* Беседы об электричестве. М.; Л., 1940. С. 5—15; Электричество. 1962. № 10. С. 85 и сл.; Успехи физических наук. 1962. Т. 78. Вып. 2. С. 345 и сл.).

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 210.

205

Электричество. 1925. № 4. С. 208.

206

Миткевич Владимир Федорович (1872–1951) — заслуженный деятель науки и техники, действительный член Академии наук СССР В. Ф. Миткевич является признанным учителем советских электротехников, таких как академики А. А. Чернышев, М. В. Шулейкин, А. В. Винтер, М. П. Костенко и др. Его работы касались ряда областей электротехники, в том числе и вопросов высоких частот. Хотя Миткевич был значительно моложе А. С. Попова, но он принадлежал к тем современникам, которые были особенно близки к изобретателю радио. С именем Попова связан первый большой научный успех Миткевича, получившего премию его имени за классический труд «О механизме вольтовой дуги». О В. Ф. Миткевиче см.: Электричество. 1952. № 6. С. 90 и сл.; 1962. № 8. С. 88 и сл.

207

Смирнов Александр Иванович (1851–1910) — председатель Шестого отдела Русского технического общества, редактор журнала «Электричество» (*Сенненко Я. И.* Выдающийся электротехник А. И. Смирнов // Труды Инст. ист. естеств. и техн. Т. 44. 1962. С. 171 и сл.).

208

Чиколев Владимир Николаевич (1845–1898) — пионер электротехники в России, один из учредителей Шестого отдела Русского технического общества и создателей журнала «Электричество», многолетним редактором которого он был. (См. воспоминания его дочери: Из воспоминаний В. В. Запольской о В. В. Чиколеве // Электричество. 1948. № 6. С. 77–79).

209

Лачинов Дмитрий Александрович (1842–1902) — заслуженный профессор Петербургского лесного института; один из учредителей Шестого отдела РТО; активный пропагандист изобретения Попова. Лачинову принадлежит первая публикация о «грозоотметчике», как вначале был назван предложенный Поповым аппарат (*Ржонсницкий Б. Я.* Дмитрий Александрович Лачинов. М., 1949).

210

Гершун Александр Львович (1868–1916) — физик, также активный участник Шестого отдела РТО и журнала «Электричество» (одно время был делопроизводителем, или, как мы теперь говорим, секретарем редакции).

211

Воронов Александр Александрович (1861–1938) — один из первых в России профессоров электротехники, автор пользовавшегося широким распространением курса электрических машин (о нем см. статью М. А. Шателена в журнале «Электричество». 1938. № 7. С. 77).

212

Скржинский Чеслав Киприянович (1849–1912) — один из пионеров электротехники в России; питомец физико-математического факультета Московского университета, Ч. К. Скржинский был в свое время широко известен составленными им задачами по электротехнике (о нем см.: Электричество. 1912. № 4. С. 117 и 147–148).

213

Электричество. 1944. № 4. С. 28.

214

ГИАЛО. Ф. С.-Петербургского университета. № 14. Св. 1277. Д. 19651. Л. 27.

215

ГИАЛО. Ф. С.-Петербургского университета. № 14. Св. 1277. Д. 19651. Л. 27.

216

См. главу IX «Об ученых степенях и почетных членах». § 110 и 111 гласят: «Советы университетов, по представлениям факультетов и на основании их удостоения, имеют право утверждать в звании действительного студента и в ученых степенях, которые во всех факультетах, кроме медицинского, суть: Кандидат, Магистр и Доктор… Звание Действительного Студента приобретается по испытанию, степень Кандидата по испытанию и по диссертации, одобренной факультетом… Испытание на звание Действительного Студента и на степень Кандидата обнимает все предметы, определенные для обучающихся в Университете студентов того отделения факультета, по которому испытуемый ищет упомянутых звания или степени» (Параллельный свод общих уставов имп. российских университетов. С. 152 и 154).

217

Так на начальном этапе электротехники называли машины с постоянными магнитами. Электромагнитными машинами называли машины с посторонним или независимым возбуждением.

Этот термин был введен В. Сименсом, когда в январе 1867 года в Берлинской академии наук был оглашен его доклад об открытии явления самовозбуждения. «В моем докладе об этом новом методе возбуждения тока, сделанном в здешней Академии наук 17 января 1867 года, — рассказывал впоследствии Сименс на заседании немецкого Электротехнического общества, — я предлагал назвать ее (новую конструкцию. — *М. Р.*) динамоэлектрической машиной или динамо-машиной, чтобы тем самым отметить, что в ней для получения тока используется не переменный магнетизм как в магнитоэлектрической машине, а что механическая энергия непосредственно превращается в электрический ток, причем возникающий магнетизм является лишь промежуточным явлением» (Динамо-машина в ее историческом развитии. Документы и материалы / Сост. Д. В. Ефремов, М. И. Радовский; под ред. В. Ф. Миткевича. Л., 1934. С. 355).

219

См. там же — по указателю «Систематический обзор содержания публикуемых материалов». С. 533.

220

Фан дер Флит Петр Петрович (1839–1904) — заслуженный профессор Петербургского университета, один из учителей А. С. Попова. Работал над многими проблемами физики, особое внимание уделял вопросам электричества. Наиболее фундаментальной из его работ является монография «Опыт физической теории электрического тока» (1881). Современники, характеризуя школу, которую прошел изобретатель радио, обязательно называют и имя П. П. Фан дер Флита.

221

ГИАЛО. Ф. 14. Св. 3949. Д. 250. Л. 1.

222

ГИАЛО. Ф. 14. Св. 253. Д. 8387. Л. 54.

223

ГИАЛО. Ф. 14. Св. 253. Д. 8387. Л. 57.

Немногие известные нам сведения о *Раисе Алексеевне Поповой* (1860–1932) содержатся в опубликованных воспоминаниях ее детей об отце. Приведем эти строки: «Простая и спокойная домашняя обстановка давала ему возможность целиком отдаваться своей научной работе. В лице нашей матери, Раисы Алексеевны, он имел доброго друга. Р. А. была врачом. Благодаря ее постоянному заработку, А. С. имел возможность в первое время, когда он не получал на свои опыты никаких ассигнований, расходовать свои деньги на постройку радиоприборов. Хорошо зная французский и немецкий языки, Раиса Алексеевна помогала отцу в переводах статей и при переписке с иностранными лабораториями и учеными» (Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 240). И еще — в заметке старшей дочери Попова Раисы Александровны «Последние дни моего отца»: «Мать моя была врачом. Она намного пережила отца и скончалась в возрасте 72 лет, в 1932 г… Мать моя отличалась большим характером и выдержкой. Она не плакала, хотя отчаяние ее было безмерно: в первые минуты она и представить себе не могла, как будет жить и растить четырех детей без отца» (Там же. С. 273–276).

Здесь необходимо вкратце рассказать о судьбе детей А. С. Попова, не освещенной в книге М. И. Радовского. Старший сын ученого Степан (1884–1920) окончил исторический факультет Петербургского университета, впоследствии стал композитором. В годы Гражданской войны воевал на стороне красных, умер от тифа в Ростове. Второй сын, Александр (1887–1942), архитектор, увлекался живописью; умер от голода в блокадном Ленинграде. Старшая дочь, Раиса (1891–1976), работала врачом. Младшая, Екатерина (1899–1976), основала музей отца при Ленинградском электротехническом институте. Ее мужем стал ученик Попова — электротехник Георгий Кьяндский; их дочь Екатерина Кьяндская руководила Музеем А. С. Попова до своей смерти в 1994 году.

225

Смирнов Николай Александрович (1864–1941) — преподаватель физики в Минном офицерском классе, сотрудник академика А. Н. Крылова по опытному бассейну.

ЖРФХО. 1906. Т. 38. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 1–2.

227

Русский перевод см. в кн.: Из предыстории радио. Сборник оригинальных статей и материалов / Сост. М. Рытов; под ред. Л. И. Мандельштама. М.; Л., 1948. С. 63 и сл.

Эта традиция восходит к первому известному нам описанию Петербурга, составленному иностранцем, подписавшимся начальными буквами Н. С, и изданному в Лейпциге в 1713 году. Русский перевод вышел через полтора века: Описание Санкт-Петербурга и Кроншлота в 1710-м и 1711-м годах. СПб., 1860. Описание острова см.: с. 34 и сл.

229

С незапамятных времен остров принадлежал России — во времена Великого Новгорода он входил в состав Вотской пятины. В 1617 году остров перешел к шведам, назвавшим его Ретусари, и возвращен России при Петре I. По преданию, название Котлин остров получил по следующему обстоятельству. Когда русские войска приблизились к острову, шведы, готовившие тогда себе обед, поспешно покинули остров, оставив котел, в котором варили пищу. Изображение котла вошло в герб, присвоенный городу.

230

Об этом сооружении см.: *Дуров Н.* Материалы для истории строительного дела в России. Строители Петрова времени и работы их. Канал Петра Великого в Кронштадте // Журнал Главного управления путей сообщения и публичных зданий. 1862. Т. 37. С. 175.

231

Елагин С. История русского флота. Период азовский. СПб., 1864. С. 31.

Забаринский П. П. Первые «огневые» машины в Кронштадтском порту (К истории введения паровых двигателей в России). М.; Л., 1936.

233

Генри Фарварсон в России стал Андреем Даниловичем (ум. в 1739 г.). О нем см.: Русский биографический словарь. Т. Фабер-Цявловский. СПб., 1901. С. 22–23.

Юшкевич А. П. Математика и ее преподавание в России в XVII–XIX вв. // Математика в школе. 1947. № 2. С. 12–13.

235

Академические сочинения, избранные из первого тома деяний имп. Академии наук. Т. I. СПб., 1801. С. 106.

Мандрыка А. П. Баллистические исследования Леонарда Эйлера. М.; Л., 1958.

Гнеденко Б. В. Михаил Васильевич Остроградский. Очерки жизни, научного творчества и педагогической деятельности. М., 1952. С. 190, 212, 221.

Лежнева О. А., Ржонсницкий Б. Н. Эмилий Христианович Ленц. М., 1952. С. 152 и сл.

Бочарова М. Д. Электротехнические работы Б. С. Якоби. М.; Л., 1959. С. 198 и сл.

240

Умер в 1883 году, в классе преподавал с 1879 года (Материалы… С. 61).

Материалы… С. 95; Известия Минного офицерского класса. 1883. № 10; *Белькинд Л. Д., Мокеев А. Н., Тверитинов А. Е.* Евгений Павлович Тверитинов. Очерк жизни и деятельности. М.; Л., 1962. С. 54.

О нем см.: *Значко-Яворский И. Л.* Алексей Романович Шуляченко // Материалы по истории отечественной химии. М.; Л., 1954. С. 64 и сл.

243

Чельцов Иван Михайлович (1848–1904) — специалист по вопросам военной химии. В Минном офицерском классе работал с 1875 по 1891 год, затем назначен заведующим научно-технической лабораторией морского ведомства (Материалы… С. 34 и 212–213).

О нем см.: *Штейнберг Я. А.* Михаил Матвеевич Боресков. М.; Л., 1951. С. 113.

245

Материалы… С. 47.

Яроцкий А. В. Павел Львович Шиллинг. М., 1963. С. 22 и сл.; *Бочарова М. Д.* Указ. соч. С. 170 и сл.

Развитие минного оружия в русском флоте. Документы / Под ред. А. А. Самарова, Ф. А. Петрова. М., 1951; *Радовский М. И.* Борис Семенович Якоби. Биографический очерк. М.; Л., 1953. С. 158 и сл.; *Ефремов Д. В.* Работы Б. С. Якоби в области электроминного дела // Вестник электропромышленности. 1951. № 9. С. 1 и сл.

О начале подготовки этих специалистов см.: *Бочарова М. Д.* Указ. соч. С. 198 и сл.

249

См. главы II «Учреждение Минного офицерского класса и школы» и III «Первый учебный год Минного офицерского класса и минной школы» (1874/75 г.) // Материалы… С. 19–26.

250

Впоследствии из стен военно-морских учебных заведений выходили видные ученые-педагоги, создавшие во флоте целые научные школы. Таким был, например, А. Н. Крылов (1863–1945), из учеников которого назовем академика Ю. А. Шиманского (1883–1962).

251

См. главу четвертую цит. соч. Л. Д. Белькинда, А. Н. Мокеева и А. Е. Тверитинова (С. 71 и сл.).

252

Владимир Павлович Верховский (р. 1838) классом заведовал с 1874 по 1835 год. С 1896 по 1902 год занимал должность начальника Главного управления кораблестроения и снабжения. Из флота уволен в 1908 году в чине адмирала.

253

Котлин. 1899. 3 окт.

Материалы… С. 27.

255

Материалы… С. 58–59.

Подробно об этом см. главу вторую в названном сочинении Л. Д. Белькинда, А. Н. Мокеева и А. Е. Тверитинова (С. 45 и сл.).

257

Имеется в виду Русско-турецкая война 1877–1878 годов. В «Материалах…» эти успехи выделены в отдельную рубрику «Боевые заслуги минных офицеров и минеров». Вот что здесь отмечается: «В 1877 г. в начале Русско-турецкой войны вскоре стали получаться известия о геройских подвигах моряков. Наши минеры принимали деятельное участие в заграждении минами: Дуная, Мачинского рукава и др. мест. Минные атаки: на Дунае, в Сулине, Сухуме, Батуме покрыли неувядаемой славой как самих участников, так и весь Российский флот. Несмотря на новизну и несовершенство минного дела, после двухлетнего существования, Минный офицерский класс и минная школа выдержали боевой экзамен и на деле доказали, насколько они, как учебные учреждения, соответствуют своему назначению» (Материалы… С. 52).

Материалы… С. 54.

259

Наши сведения об А. С. Степанове, у которого Попов начал свою самостоятельную деятельность в качестве помощника, ограничиваются данными, имеющимися в «Материалах к истории Минного офицерского класса».

260

Материалы… С. 56.

261

Георгиевский Николай Николаевич (1864–1940) — профессор Ленинградского технологического института им. Ленсовета. Ученик Н. Г. Егорова. Важнейшие работы Н.Н. Георгиевского относятся к области теплоты. Он был одним из самых видных деятелей Шестого (электротехнического) отдела Русского технического общества и главным организатором электротехнических съездов. С Поповым Н. Н. Георгиевский был связан с первых самостоятельных шагов в науке, когда работал в качестве ассистента в Минном офицерском классе в 1890–1894 годах. Их тесные дружеские отношения сохранились до последних дней Попова. Воспоминания Н. Н. Георгиевского — «Работы А. С. Попова, предшествовавшие открытию беспроволочного телеграфа» (Электричество. 1925. № 4. С. 211–215) — являются одним из основных источников для изучения творчества Попова в период, предшествовавший изобретению радио.

Электричество. 1925. № 4. С. 212.

263

Рыбкин П. Н. Десять лет с изобретателем радио. Страницы воспоминаний / Под ред. и с предисл. А. И. Берга. М., 1945. С. 13.

264

Материалы… С. 77–78. «С 1882 г., — читаем мы здесь, — согласно распоряжению высшего морского начальства, ввиду неимения в Кронштадтском порту других средств, лаборатории класса нередко поручались различные исследования и анализы материалов, входящих в снабжение флота. Из этого можно судить, насколько полно в научном отношении была снабжена лаборатория класса, который являлся как бы научным центром всего флота при решении тех или других технических вопросов».

Материалы… С. 119–120.

Известия Минного офицерского класса. 1884. Вып. 3. С. 76–80.

267

Известия Минного офицерского класса. 1884. Вып. 15. Приложения. Программы Минного офицерского класса, год первый, 1884 г. Программа первая.

268

В истории Минного офицерского класса, в рубрике «Второй учебный год (1875–1876)» мы читаем: «В этом году было приступлено к составлению и печатанию руководств: по минному делу полковника М. М. Борескова; по химии подполковника А. Р. Шуляченко; по аналитической химии и взрывчатым веществам И. М. Чельцова; руководство по практическим занятиям: по электричеству, гальванизму и магнетизму А. С. Степанова» (Материалы… С. 34–35).

269

См. курсы лекций, составленные А. С. Поповым и его слушателями, в кн.: Александр Степанович Попов. Библиографический указатель. 2-е изд., перераб. и доп. / Сост. А. Лукомская; под ред. К. И. Шафрановского. Изд. АН СССР. М.; Л., 1951. С. 49–51.

Мысль о создании дополнительного курса возникла на четвертом году существования класса: «С 1878 года в среде преподавателей, во главе с заведующим классом В. П. Верховским, возникло предположение организовать дополнительный курс для минных офицеров, которые по окончании основного одногодичного курса пожелали бы расширить свои знания. При одногодичном курсе по опыту выяснилось, что приходилось при преподавании отграничиваться лишь самым необходимым для судового минного офицера, между тем желательно было иметь офицеров-специалистов по минному делу с более полной научной подготовкой и большим навыком к самостоятельным научным работам, для дальнейшего развития минного дела» (Материалы… С. 48–49). В течение двух лет разрабатывалась программа дополнительного курса (напечатана в вып. 2 «Известий Минного офицерского класса»), и в 1880 году он был открыт. Задача, которая ставилась перед ним, сформулирована была в следующих словах: «Постоянным стремлением и задачею Минного класса было создать специалистов с такими солидными познаниями в науках, служащих основанием минному делу, с которыми они не только могли бы сознательно решать разнообразные вопросы из минной практики, но и способствовать дальнейшему развитию этого дела, его прогрессу» (Там же. С. 62).

На них, между прочим, осенью 1885 года учился будущий знаменитый математик и кораблестроитель академик А. Н. Крылов (см.: Академик А. Н. Крылов. Воспоминания и очерки. М., 1956. С. 70).

Статья 15 «Положения об обучении чинов флота минному делу» гласила: «К поступлению в Минный офицерский класс допускаются только флотские обер-офицеры, прослужившие в офицерском чине не менее трех лет и сделавшие за это время не менее трех месяцев плавания» (Материалы… С. 171).

Например, Н. Н. Качалов (1852–1909), будущий директор Электротехнического института (его на этом посту сменил А. С. Попов в 1905 году).

См. речь Н. А. Смирнова «Александр Степанович Попов», произнесенную им на посвященном памяти изобретателя радио заседании Физического отделения Русского физико-химического общества 24 января 1906 года (ЖРФХО. 1906. Т. 38. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 2).

Материалы… С. 97.

Материалы… С. 122. Содержание курса видно из приведенной здесь программы: «Скорость, ускорение, масса и сила. Энергия. Измерительные приборы. Весы. Температура. Калориметрия. Сгущение газов. Соотношение между теплотой и механической работой. Свет. Отражение света. Преломление света. Сферические стекла. Поглощение света. Приложение учения об отражении и преломлении света к устройству аппаратов для электрического освещения. Влияние атмосферных условий на дальность освещения».

277

Материалы… С. 97.

278

Материалы… С. 168. Этот класс был учрежден в 1878 году. В «Материалах…» о нем сказано: «Вследствие введения мин Уайтхеда на судах флота, немедленно же потребовались специалисты для ближайшего заведования относящимися к минам механизмами. На минеров этого нельзя было возложить, так как и без того к ним предъявлялись большие требования, между тем как мины Уайтхеда по своей сложности требовали очень знающих и опытных людей; поэтому, по представлению заведующего Минным офицерским классом, в начале 1878 года были организованы чтения и практические занятия в минной мастерской» (С. 50).

Они хранятся не только в его личном фонде (187), но и во многих других фондах Архива АН СССР.

280

Faraday's diary; being the various philosophical notes of experimental investigation made by Michael Faraday… London, 1932–1936.

281

Петровский Алексей Алексеевич (1878–1942) — заслуженный деятель науки и техники, первый профессор радиотехники в России. Самостоятельную научно-педагогическую деятельность начал в Технологическом институте, где он пробыл недолго, и развернул ее в Минном офицерском классе, по уходе А. С. Попова, избравшего его своим преемником (см. письмо А. С. Попова к А. А. Петровскому // Электричество. 1953. № 7. С. 68). Петровский, считавший себя учеником Попова, был и продолжателем его дела. Он заведовал первой научно-исследовательской радиолабораторией, созданной в морском ведомстве при Радиотелеграфном депо. С именем Петровского связано начало разработки вопроса о применении электромагнитных волн для геологоразведки и внутрирудничной связи (см.: *Кьяндский Г. А., Попова-Кьяндская Е. А.* Алексей Алексеевич Петровский — современник и продолжатель трудов А. С. Попова// Электричество. 1953. № 7. С. 64–67).

Петровский А. А. Ученая и педагогическая деятельность Александра Степановича Попова // ЖРФХО. 1906. Т. 38. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 7.

283

А. А. Петровский в упомянутом выступлении говорил о периоде, о котором идет речь: «В то время русская электротехника, по собственному выражению А. С, „барахталась в пеленках“, а Электротехнический институт, настоящий рассадник специальных знаний, еще ожидал своего основателя» (*Петровский А. А.* Ученая и педагогическая деятельность Александра Степановича Попова // ЖРФХО. 1906. Т. 38. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 6).

Материалы… С. 122–123.

Лекции по динамо-машинам и электродвигателям, записанные слушателями А. С. Попова, были сразу же напечатаны: «Об электродвигателях постоянного тока» (СПб., 1897). Литографированным изданием вышел курс «Динамо-машины и электродвигатели». Достойно внимания то, что научно-техническое руководство флота не замедлило оценить это важное начинание кронштадтского физика. Печатный орган министерства «Морской сборник», чутко прислушивавшийся ко всему новому и прогрессивному, что происходит в мире науки, напечатал статью, составленную по лекциям Попова (1897. № 7, 8). В Кронштадте эти лекции, как сообщала местная газета «Котлин» (1897. № 20, 26), собирали «большое число слушателей» и имели «большой успех».

286

На протяжении длительного времени, в течение XIX и даже в XX веке, передовым ученым приходилось вести напряженную борьбу за приближение науки к жизни. В этом отношении весьма показательной является вступительная лекция Б. С. Якоби в Дерптском университете, когда он в 1835 году занял там место профессора. Вот выдержка из нее: «Я думаю, что характеристика моя будет правильна, если я скажу, что нашему времени поставлена задача довести до полного расцвета полезное — материальные интересы, и дать ему то оправдание, которое всегда выпадало на долю искусства и науки, мы не будем противопоставлять полезное — искусству и науке, мы возвысим его на одну с ними ступень» (*Радовский М. И.* Борис Семенович Якоби. С. 22–23).

287

Материалы… С. 201.

П. Н. Рыбкин пишет: «У преподавателей электричества, физики и химии, согласно учебному распорядку, занятия длились только в первые три месяца учебного года, а остальное время преподаватели были свободны и могли разрабатывать различные научные проблемы в неплохо оборудованных кабинетах Минной школы» (см. предисловие П. Н. Рыбкина к кн.: *Кудрявцев С. С. (Скайф)*. Рождение радио. Л., 1935. С. 12).

289

Рыбкин П. Н. Воспоминания об изобретателе беспроволочного телеграфа Александре Степановиче Попове // Радиолюбитель. 1925. № 6. С. 124.

Электричество. 1925. № 4. С. 212.

291

Колотов Сергей Сильвестрович (1685–1926) — преподаватель химии в Минном офицерском классе с 1893 года. О нем см.: Материалы… С. 121, 184, 221, 244; Воспоминания П. Н. Рыбкина // А. С. Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 307.

ЖРФХО. 1906. Т. 38. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 8–9. См. также: *Лебединский В. К* По поводу опытов проф. Рентгена // Электричество. 1896. № 6. С. 82; *Гогоберидзе Д. Б.* Физики — пионеры отечественной рентгенологии // Вестник рентгенологии и радиологии. 1952. № 4. С. 75–82.

293

Савельев Л. Л. Памяти учителя // Новости радио. 1925. № 14. С. 7.

294

В Минном офицерском классе.

295

ЖРФХО. 1906. Т. 38. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 8.

ЖРФХО. 1906. Т. 38. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 6.

297

ЖРФХО. 1885. Т. 17. Вып. 2. Ч. физ. Отд. 1. С. 45. Протокол 62(112) заседания Физ. отд. от 29 января 1885 г. Это было выступление Ф. Я. Капустина с демонстрацией магнитных спектров, показывающих распределение линий сил в магнитном поле вблизи проводников тока; в сообщении было указано, что магнитные спектры изготовлены А. С. Поповым в Минном офицерском классе.

298

ЖРФХО. 1887. Т. 19. Вып. 3. Ч. физ. Отд. 1. С. 76. Протокол 81(131) заседания Физ. отд. от 24 февраля 1887 г.

Первая по времени была «Кронштадтская газета»; с 1861 года стал выходить сначала два, а потом три раза в неделю «Кронштадтский вестник»; одновременно с ним с 1868 года два раза в неделю издавался и «Кронштадтский листок» (прекратившийся в том же году), и, наконец, в 1896 году стала выходить ежедневная газета «Котлин» (*Лисовский Н. М.* Русская периодическая печать. 1703–1900. Библиография и графические таблицы. СПб., 1915).

300

Морское собрание основано в 1802 году лейтенантом И. П. Буниным (см.: Исторический очерк и описание Кронштадта. Сост. мичман Дорогов. СПб., 1908. С. 14 и сл.).

301

Материалы… С. 63.

Электричество. 1925. № 4. С. 212.

303

Рыбкин П. Н. Десять лет с изобретателем радио. С. 16–17.

304

Кронштадтский вестник. 1890. 23 марта.

305

РГАВМФ. Ф. Морск. техн. ком. Минный отд. Д. 5—1890. Л. 4.

306

РГАВМФ. Ф. Морск. музея. Д. 109—1890. Л. 13.

307

Материалы… С. 206.

308

РГАВМФ. Ф. Мин. офицерск. класса. Д. 61 — 1892. Л. 11.

309

Кронштадтский вестник. 1894. 9 марта.

310

Технико-экономический вестник. 1925. Т. V. № 7. С. 467.

Электричество. 1925. № 4. С. 212.

312

Кронштадтский вестник. 1890. 10 января. Вот что гласит отчет об этом посещении: «В пятницу, 5-го января, состоялось посещение Минного офицерского класса членами высочайше разрешенного VIII съезда русских естествоиспытателей и врачей.

Физический кабинет и химическая лаборатория класса пользуются известностью в ученом мире, а практическая постановка изучения электрического освещения и теоретическая часть учения о взрывах в настоящее время представляют немалый интерес, поэтому записавшихся на поездку было около 130 человек. Приехало же только 50 человек, так как члены химического отделения съезда были вынуждены отказаться по недостатку времени, а в прочих отделах многих записавшихся удержало известие о плохом состоянии дороги по льду.

Прибывшие с первым поездом гости, имея во главе профессора И. И. Боргмана, были приветствованы в аудитории класса заведующим Мин. оф. кл. и школой капитаном 2 ранга К. М. Тикоцким <…> Затем гостям было показано помещение класса и сделано краткое описание инструментов и приборов, литографированный список которых был выдан каждому из членов при входе. Осмотр класса очень скоро превратился в оживленную беседу между гостями и преподавателями в различных кабинетах, закончившуюся лишь к началу третьего часа…

…Гости были проведены через доковое адмиралтейство, причем имели случай видеть знаменитый Петровский док, в Морское собрание, помещение которого произвело на всех приятное впечатление, а библиотека привела гостей в справедливое удивление… Оживленная беседа продолжалась до 5 часов, когда гостям было предложено возвратиться в Минно-офицерский класс для более подробного ознакомления с приборами, заинтересовавшими многих из прибывших, в числе которых, кроме профессора И. И. Боргмана, находились гг. Ульянин, Де-Метц, Гольдгаммер, Брюсов, Келлер, Ильев, Страус и многие другие молодые представители науки. В начале 7 часа гости начали оставлять Кронштадт, увозя с собой как те сведения, которые приобрели в Минно-офицерском классе, так и теплое воспоминание о радушном приеме в залах Морского собрания».

313

Томсон Уильям лорд Кельвин (1824–1907) — знаменитый английский физик; в 1877 году избран членом-корреспондентом, а в 1896 году — почетным членом Петербургской академии наук. В тексте речь идет об аппарате для выверки электрических приборов; аппарат был назван Томсоном «ампер-весами».

Эдельман Макс Томас (1845–1913) — немецкий физик.

315

Кронштадтский вестник. 1890. 10 янв.

316

РГАВМФ. Ф. Мин. офицерск. класса. Д. 73—1894. Л. 41.

317

Колбасьев Евгений Викторович (1862–1920) — видный изобретатель; известен во флоте своими работами в области связи.

318

Кронштадтский вестник. 1894. 20 марта. Здесь же напечатана инструкция (положение), определявшая деятельность отделения.

319

«Отделение не имело собственного помещения; для общих собраний и докладов служила библиотека и большая аудитория Минного офицерского класса, широко открывшего свои двери для нужд отделения. После нескольких собраний, посвященных выработке организации отделения, последовал ряд научных сообщений и докладов, числом до двенадцати, сделанных некоторыми действительными членами и посвященных различным отделам техники и военно-морского дела» (Материалы… С. 227).

320

См. инструкцию Кронштадтскому отделению императорского Русского технического общества (Кронштадтский вестник. 1894. 25 марта).

321

Историю возникновения Кронштадтского отделения РТО см.: Кронштадтский вестник. 1894. 23 марта.

Теперь это Высшее военно-морское инженерное училище им. Ф. Э. Дзержинского; основано в 1798 году *(Пароменский А. И.* Исторический очерк Морского инженерного училища. 1798–1898. СПб., 1898).

323

Кронштадтский вестник. 1894. 6 апр. Отчет об этом заседании кончается следующими словами: «Итак, Кронштадт можно поздравить с открытием отделения имп. Русского технического общества. Членов к первому собранию было уже сорок шесть, но можно вперед сказать, что скоро число это значительно возрастет, так как доступ в общество для всех совершенно свободен и ничем не обязывает гг. членов, а вместе с тем дает право дарового посещения всех выставок и сообщений Технического общества. Открывшееся Отделение И.Р.Т. Общества служит прекрасным средством для сближения и обмена мыслей между лицами, интересующимися тою или другою отраслью техники».

Материалы… С. 227; см. также Отчет о деятельности Кронштадтского отделения Русского технического общества за 1894 г.; Зап. Русск. технич. общ. 1895. № 9. С. 58–60.

325

Макаров Степан Осипович (1848–1904) — адмирал, ученый океанограф, главный командир Кронштадтского порта и военный губернатор Кронштадта (с 1899 года). Участник Русско-японской войны, сменил О. Э. Старка на посту командующего дальневосточной эскадрой. Погиб 13 апреля 1904 года во время взрыва флагманского корабля — броненосного крейсера «Петропавловск», на котором находился и также погиб знаменитый русский художник-баталист В. В. Верещагин. О взаимоотношениях Попова и Макарова речь пойдет впереди.

Материалы… С. 243.

327

Кронштадтский вестник. 1896. № 7, 8; см. также письмо Попова к Е. Дюкрете в журнале «Электричество» (1925. № 4. С. 214–215).

Материалы… С. 243.

329

Официальное его звание было именно таким. В цитированных выше «Материалах…» (С. 225) записано: «Вместо помощника преподавателя Н. Н. Георгиевского, получившего занятия в Медико-хирургической академии, приглашен помощником преподавателя по электричеству и для заведования Физическим кабинетом кандидат Петербургского университета Петр Николаевич Рыбкин».

Рыбкин П. Н. Десять лет с изобретателем радио… С. 12–14.

331

ЖРФХО. 1886. Т. 18. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. XXVI.

332

Глазенап Сергей Павлович (1848–1937) — профессор, создатель астрономической обсерватории Петербургского университета; выдающийся популяризатор астрономии, один из учредителей Русского астрономического общества, многолетним председателем которого он был; почетный член Академии наук СССР; он возглавлял экспедицию по наблюдению солнечного затмения в городе Петровске Ярославской губернии. С именем Глазенапа связана одна из первых демонстраций беспроволочного телеграфа в действии.

333

Егоров Николай Григорьевич (1849–1919) — профессор Военно-медицинской академии, приват-доцент Петербургского университета, президент Главной палаты мер и весов. Принимал деятельное участие в деле введения метрической системы мер и весов в нашей стране — под его руководством в 1918 году разрабатывались основные положения декрета советского правительства об обязательном введении этой системы. Н. Г. Егоров работал в области электричества, оптики и астрофизики. Будучи председателем Шестого (электротехнического) отдела Русского технического общества, Н. Г. Егоров активно участвовал в борьбе за признание прав русского ученого. В этой борьбе он принимал участие и после смерти А. С. Попова, состоя членом возглавляемой О. Д. Хвольсоном Комиссии по вопросу о научном значении работ А. С. Попова.

Оно было учреждено лишь через пять лет — в 1890 году. Не потому, конечно, что в России астрономическая наука была слабее, чем другие области знания. В стране существовала целая сеть обсерваторий; ведущая из них, Пулковская, работала уже полвека и пользовалась славой одной из ведущих в мире.

Базилевский Иван Федорович (1791–1876) — сын стерлитамакского священника, он стал золотопромышленником и, нажив большое состояние, получил чин действительного статского советника. Жертвовал большие суммы денег на научные изыскания. После его смерти материальную помощь обществу оказывал его сын Федор Иванович, состоявший с 1887 года членом общества. На отпущенные им средства издавался печатный орган общества, в котором публиковались и работы, относящиеся к области астрономии.

ЖРФХО. 1886. Т. 18. Вып. 1. Отд. 1. С. XXVI.

337

См. отчет А. Г. Столетова «О наблюдениях в г. Иваново-Вознесенске (Владимирской губернии), составленный на другой день в Москве, 8 августа 1887 г.» (Там же. 1888. Т. 20. Вып. 8. Ч. физ. Приложения. С. 150 и сл.).

338

Хамонтов Николай Николаевич (1856–1893) — лаборант (по нынешней терминологии — ассистент) университета (о нем см.: Биографический словарь профессоров и преподавателей имп. С.-Петербургского университета. Т. II. С. 304 и сл.).

339

См. Протокол 80-го (130) заседания Физического отделения от 27 января 1887 г. ЖРФХО. 1887. Т. 19. Вып. 2. Ч. физ. Отд. 1. С. 35.

340

См. письмо О. Б. Рихтера к Н. Г. Егорову // ЖРФХО. 1887. Т. 19. Вып. 4. Ч. физ. Отд. 1. С. 137; Полное солнечное затмение. Отчет о результатах наблюдений, составленный председателем комиссии Н. Г. Егоровым (ЖРФХО. 1888. Т. 20. Вып. 6. Ч. физ. Приложения. С. 3).

341

ЖРФХО. 1888. Т. 20. Вып. 6. Ч. физ. Приложения. С. 3

ЖРФХО. 1887. Т. 19. Вып. 5. Ч. физ. Отд. 1. С. 187.

343

Клейбер Иосиф Андреевич (1863–1892) — питомец физико-математического факультета Петербургского университета. Активный участник студенческого научно-литературного общества, секретарем которого в то время был А. И. Ульянов (брат В. И. Ленина). Академик В. И. Вернадский, состоявший членом научно-литературного общества, в некрологе Клейбера писал об этой студенческой корпорации: «Для нескольких отдельных кружков, которые соединились в это время в студенческом научно-литературном обществе, стояла задача — поддержать общестуденческий дух при усиленной научной работе — свести людей различных факультетов и различных научных интересов и приучить их работать вместе во имя общечеловеческих — не узкоспециальных идей, которые составляют самую суть всякой науки, во имя создания общей солидарности всех научных работников, во имя университета и его интересов. Мало-помалу создалось общество, чуть не впервые появляющееся в русских университетах, по самому составу и по самим целям своим представляющее из себя одно из основных условий правильной постановки университетского образования» (Моск. отд. Архива АН СССР. Ф. 518. Оп. 1. № 299. Л. 1). За короткую свою жизнь Клейбер напечатал свыше двадцати работ, большинство из них относится к области астрономии.

Это его качество было особенно важным. Общество должно было заниматься не только распространением новейших достижений науки, но и борьбой с невежеством и темнотой народа.

Клейбер И. А. Затмение солнца 7 августа 1887 г. СПб., 1887.

346

Автор напечатал и другую брошюру, рассчитанную на более подготовленных читателей. Эта брошюра выдержала три издания, и каждый раз новое издание было дополненным. В ней приведены ряд исторических фактов и выдержки из сочинений знаменитых популяризаторов-астрономов Д. Араго и К. Фламмариона (*Клейбер И. А.* Предстоящее полное солнечное затмение 7 августа 1887 года. СПб., 1887. С. 5–6).

Клейбер И. А. Указ. соч. С. 33.

Список их с перечислением имен наблюдателей см. *Клейбер И. А.* Указ. соч. С. 24–25.

Клейбер И. А. Указ. соч. С. 24–25.

350

См. Отчет комиссии по наблюдению солнечного затмения (ЖРФХО. 1887. Т. 19. Вып. 3. Ч. физ. Отд. 1. С. 66 и сл.).

351

В брошюре И. А. Клейбера в разделе «Поиски новой планеты Вулкана» мы читаем: «Уже давно замечены в движении ближайшей к солнцу известной нам в настоящее время планеты — Меркурия некоторые уклонения от теоретических расчетов, которые заставляют думать что, кроме уже известных нам планет, на Меркурий действует притягательным образом еще одна, невидимая планета, находящаяся, по всей вероятности, между Меркурием и солнцем. Планета эта названа „Вулканом“, и поиски ее производились при всяком удобном случае, но до сих пор совершенно безуспешно. Однако некоторые астрономы еще не теряют надежды отыскать эту планету (вспомним, что таким же точно образом, по неправильности движения Урана, была найдена планета Нептун), и при всяком полном солнечном затмении возобновляются попытки к отысканию, может быть, не существующего „Вулкана“» (*Клейбер И. А.* Указ. соч. С. 27).

Их было семь: Виленская, Николаевская (в имении графа Олсуфьева), Петровская (в Ярославской губернии), Вятская, Красноярская, Тверская и Приморская (в бухте Посьет).

353

Вот как описывает участник Петровской экспедиции К. Горбунов состояние погоды в день затмения: «В 4 ч. утра все уже были на временной обсерватории. Небо по-прежнему покрыто сплошными тучами, но дождь перестал; за ночь барометр понизился на полтора миллиметра; юго-западный ветер сменился легким южным. С нерадостным чувством и почти безнадежно берутся астрономы за свои приборы: группы их видны около палаток. С северо-западной стороны и с боков палаток протянута веревка на кольях: за ней уже собралась толпа народа. Слышится легкий говор. Безучастно смотрят становые и урядники, поставленные исправником для порядка. Серое небо, серые лица; в облаках чуть брезжит рассвет. Светлеет на востоке; утро уже началось; выплыло и солнце на горизонт, но мы еще не видим его: только рассеянный свет облаков да хронометр показывают нам, что солнце уже начало тот путь, на котором его лучам, направленным к земле, придется встретиться с темным телом луны. На всякий случай я направил свою трубу приблизительно в ту точку неба, где должно произойти первое соприкосновение (контакт) темного диска луны с диском солнца. Но это было сделано скорее для очистки совести: рассчитывать на наблюдение первого контакта при сплошных тучах было невозможно. И действительно, начало затмения мне пришлось встретить, следя за стрелкой хронометра, и только ударом карандаша по столу отметить этот интересный момент… Между тем в облаках произошло нечто, снова заронившее луч надежды в сердца многочисленных наблюдателей явления, совершающегося в заоблачной высоте: сплошные беспросветные облака стали как бы собираться в кучки, и между тучами явились разрывы; там и здесь мелькнули даже клочки голубого неба. Наблюдатели ободрились; светлое пятно, где скрывалось за облаками солнце, обозначилось резче; все трубы направлены в это место; явилась маленькая надежда наблюдать солнце в разрывах между тучами. Астрономы застыли около своих окуляров, готовясь встретить первый луч прорвавшегося через облака солнца и боясь пропустить удобное мгновение… Наконец, в разрыве между туч в первый раз мелькнуло солнце…» (*Горбунов К.* Затмение 7 августа // Нива. 1887. № 36. С. 895).

354

Вульф Александр Викторович (1867–1923) — выдающийся советский электротехник, активный участник разработки и осуществления плана ГОЭЛРО (*Шателен М. А.* Профессор А. В. Вульф // Электричество. 1923. № 12. С. 604).

355

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 250.

356

ЖРФХО. 1888. Т. 20. Вып. 7. Ч. физ. Приложения. С. 109.

357

См. «Список приборов, взятых Красноярскою экспедициею, командированной Русским физико-химическим обществом для наблюдения полного солнечного затмения 7-го августа 1887 г.» (Там же. С. 125–126).

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 251.

Физическое обозрение. 1906. Т. 7. № 6. С. 284.

Садовский Александр Иванович (1859–1920) — впоследствии профессор Рижского политехнического института.

361

Полное солнечное затмение 7/19 августа 1887 года. Отчет о результатах наблюдений, составленный председателем комиссии Н. Егоровым. СПб., 1888. С. 10.

362

Фотографирование солнечной короны. Отчет Н. Хамонтова // ЖРФХО. 1888. Т. 20. Вып. 7. Ч. физ. Приложения. С. 103–114.

363

Фотографирование солнечной короны. Отчет Н. Хамонтова // ЖРФХО. 1888. Т. 20. Вып. 7. Ч. физ. Приложения. С. 109.

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 252.

365

См.: Отчет Н. Хамонтова // ЖРФХО. 1888. Т. 20. Вып. 7. Ч. физ. Приложения. С. 113.

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 252.

367

Полное солнечное затмение 7/19 августа 1887 года. С. 10.

368

См.: *Гезехус Н.* Выводы из метеорологических наблюдений во время солнечного затмения 7/19 августа 1887 года (составлено по отчетам, переданным в Русское физико-химическое общество) // Полное солнечное затмение 7/19 августа 1887 года. С. 27.

369

Владимир Ильич Ленин. Биография. М., 1960. С. 51. О библиотеке Г. В. Юдина и ее судьбе см.: *Смирнов-Сокольский Н.* Рассказы о книгах. М., 1959. С. 33 и сл.

См.: Краткие извлечения из доставленных в комиссию корреспонденции (из полосы полного затмения). Составлены Н. Г. Егоровым (Полное солнечное затмение 7/19 августа 1887 года. С. 48 и сл.).

371

Полное солнечное затмение 7/19 августа 1887 года. С. 10, 13 и 65; отчеты А. С. Еленева и других красноярцев, производивших наблюдения во время затмения, см.: ЖРФХО. 1888. Т. 20. Вып. 7. Ч. физ. Приложения. С. 94 и сл.

372

Полное солнечное затмение 7/19 августа 1887 года. С. 109.

373

Полное солнечное затмение 7/19 августа 1887 года. С. 10.

См.: Постановление Красноярской экспедиции Русск. физ. — хим. общ. 7 августа 1887 г. за 15 до второго контакта полн. солн. затмения (ЖРФХО. 1888. Т. 20. Вып. 7. Ч. физ. Приложения. С. 82).

ЖРФХО. 1888. Т. 20. Вып. 7. Ч. физ. Приложения. С. 110–111.

Поведение темных элементов во время затмения 1887 года хорошо изображено в известном произведении В. Г. Короленко «На затмении (очерки с натуры)». Автор наблюдал затмение в г. Юрьевце (ныне районный центр Ивановской области), где исследования вели известные впоследствии советские астрономы А. А. Белопольский (1854–1934), П. Н. Штернберг (1865–1920) и ряд иностранных ученых (Полное солнечное затмение 7/19 августа 1887 года. С. 56–57). В. Г. Короленко так описывает настроение, царившее у большей части пассажиров парохода, на котором он добирался до Юрьевца: «Уже несколько дней в народе ходят толки о затмении и о том, что в Нижний съехались астрономы, которых серая публика зовет то „остроумами“, то „астроломами“. Слова эти часто слышны на Волге и звучат частью иронически („Иностранные остроумы! Больше Бога знают…“), частью даже враждебно, как будто поднятая ими суета и непонятные приготовления сами по себе могут накликать грозное явление. Вчера с вечера брошюра „О солнечном затмении 7 августа 1887 года“ мелькала среди простой публики. В ней объяснялось, что такое затмение и почему удобно наблюдать его, между прочим, из Юрьевца. Но большинство пассажиров третьего класса, а также значительная часть второго класса относились к ней сдержанно и даже с оттенком холодной вражды» (*Короленко В. Г.* Собрание сочинений. Т. III. М., 1954. С. 55).

377

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 254.

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 253.

ЖРФХО. 1888. Т. 20. Вып. 7. Ч. физ. Приложения. С. 112.

380

ЖРФХО. 1888. Т. 20. Вып. 7. Ч. физ. Приложения. С. 114.

381

ЖРФХО. 1888. Т. 20. Вып. 7. Ч. физ. Приложения. С. 114.

Из текста его приведем следующие строки: «То, что я видел, можно описать в очень немногих словах. Кругом солнца я увидел светлый ореол или светлое кольцо чистого серебристого цвета. Другого более точного определения я не могу прибрать *для* оттенка, который я видел в „короне“. Ни красноватого, ни фиолетового, ни желтого я не видел в „короне“. Она вся была цвета одного и того же, но напряженность, интенсивность или яркость света уменьшалась от черного круга луны. Сила света была — примерно как от луны. Размеры „короны“, или ширина светлого кольца, виденного простыми глазами, были неодинаковы по разным радиусам, так что светлый наружный край был неровен и, следовательно, кольцеобразный светлый ореол представлял неодинаковую толщину в разных своих частях. В самом широком месте толщина кольца была не более радиуса луны. Никаких лучей, сияний или чего-нибудь подобного венчику, который рисуют для изображения „короны“, мои глаза не видели. Все, что я могу прибавить в этом отношении, состоит лишь в том, что напряженность света в разных частях кольца „короны“ мне казалась неодинаковою, и ее наружный край стушевывался и представлял местами возвышения, местами углубления… Полагаю, что на этот обзор нового, но менее величественного, чем ждал, явления у меня пошло примерно 15 секунд, во всяком случае не больше 20 и не менее 10 сек. Пораженный невиданною картиною, я желал, прежде всего, рассмотреть ту форму, которую так редко приходится видеть» (Полное солнечное затмение 7/19 августа 1887 года. С. 52).

383

Полное солнечное затмение 7/19 августа 1887 года. С. 13–14.

384

Полное солнечное затмение 7/19 августа 1887 года. С. 23.

385

Полное солнечное затмение 7/19 августа 1887 года. С. 23.

См.: Исторический архив. 1958. № 2. С. 122.

387

«Только в 70-х годах, — писал известный русский технический деятель профессор В. Л. Кирпичев, — началось наше знакомство с американскими машинами, отчасти на Венской выставке 1873 года, но главным образом во время Филадельфийской выставки 1876 года, когда многие европейские специалисты были в Америке и собственными глазами убедились в высоком достоинстве американских машин; узнали их оригинальные конструкции, новые детали, особые приемы работы и проч. Оказалось, что почти все технические вопросы машиностроения были в Америке иначе, чем у нас. Наши конструкторы во время Филадельфийской выставки узнали так много нового и достойного удивления, что еще и теперь в среде лиц, занимающихся машинами, часто называют 1876 год „эпохой открытия Америки“. После того уже к этой стране относились с большим вниманием, следили за всем новым, в ней появляющимся, изучали эти новости с подробностью» (Отчет о командировке в Северную Америку В. Л. Кирпичева, директора Харьковского технологического института. Издание департамента торговли и мануфактур Министерства финансов. СПб., 1895. С. 4–5).

388

Леонард Н. В Чикаго на выставку! Путеводитель по Нью-Йорку, Чикаго и Всемирной Колумбовой выставке. СПб., 1893. С. 78.

Кирпичев В. Л. Беседы о механике. СПб., 1907. С. 2.

390

Минский листок. 1893. 6 авг. Статья подписана буквой М.; о том, что она принадлежит перу В. Ф. Миткевича, мы узнали от него самого.

391

Уже тогда Чикаго занимал огромное пространство, и В. Ф. Миткевич, по его словам, жил километрах в двенадцати (впоследствии в двадцати) от выставки. «Город Чикаго, — отмечал он, — по своим размерам превосходит все, что только можно себе представить. Номера домов доходят до десятков тысяч. Есть улицы верст 40 длиною. Впрочем, эти расстояния как бы не существуют, благодаря огромной сети паровых, канатных и электрических железных дорог. Мне, например, живущему в 11 верстах от выставки, добраться до нее гораздо удобнее, чем в Минске от Богадельной улицы на Троицкую гору. В 20 шагах от моей квартиры станция железной дороги, идущей прямо на выставку» (Минский листок. 1893.).

392

Минский листок. 1893.

393

Всемирная Колумбийская выставка в Чикаго 1893 г. Виды зданий и план. Одесса, 1892.

394

Отчет генерального комиссара Русского отдела Всемирной Колумбовой выставки в Чикаго камергера высочайшего двора П. И. Глуховского. СПб., 1895. С. 141–142.

Леонард Н. Указ. соч. С. 79.

396

Упоминавшийся В. Л. Кирпичев был делегирован Министерством финансов. См.: «Командировки на Колумбову выставку делегатов от других ведомств и учреждений» и «Экспоненты и другие лица из России, посетившие Колумбову выставку» (*Глуховской П. И.* Указ. соч. С. 97–98; здесь упоминается и имя А. С. Попова).

397

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 8–9.

Нива. 1893. № 21. С. 500.

399

Нива. 1893. № 21. С. 502.

400

Нива. 1893. № 41. С. 919.

Глуховской П. И. Указ. соч. С. 106.

Глуховской П. И. Указ. соч. С. 21 и сл.

403

Всемирная Колумбова выставка 1893 г. в Чикаго. Фабрично-заводская промышленность и торговля России. С приложением общей карты фабрично-заводской промышленности Российской империи. Издание Департамента торговли и мануфактур Министерства финансов. СПб., 1893.

Сельское и лесное хозяйство России. Издание Департамента земледелия и лесной промышленности Министерства государственных имуществ. СПб., 1893.

405

Сибирь и Великая Сибирская железная дорога. Издание Департамента торговли и мануфактур Министерства финансов. СПб., 1893.

Глуховской П. И. Указ. соч. С. 99—100.

Глуховской П. И. Указ. соч. С. 99.

Глуховской П. И. Указ. соч. С. 120–122, 126.

409

См. отрывки из писем Попова, опубликованные Г. А. Кьяндским в журнале «Электричество» (1945. № 5. С. 37).

410

См. отрывки из писем Попова, опубликованные Г. А. Кьяндским в журнале «Электричество» (1945. № 5. С. 37).

411

Из письма от 19 мая мы узнаем, что Попов уже третий день находится во французской столице и тут же сообщает: «В храмах науки еще не был, сегодня начинаю с заседания Физического общества» («Электричество», 1945. № 5. С. 37).

«Электричество», 1945. № 5. С. 37.

413

См.: Электротехника в Америке. Отчет по командировке в Америку, в Чикаго на Всемирную Колумбову выставку в 1893 году / Сост. А. Смирнов, электротехник при Министерстве имп. двора. СПб., 1895.

Электротехника в Америке. С. 71.

Электротехника в Америке. С. 79–80.

Электротехника в Америке. С. 80.

417

Электротехника в Америке. С. 80.

418

Степан — сын Попова, тогда восьмилетний мальчик.

419

Электричество. 1945. № 5. С. 37–38.

Электричество. 1945. № 5. С. 37–38.

421

Почтово-телеграфный журнал. 1892. Отд. неофиц. С. 340–341; см. еще: Там же. 1889. Июль. Отд. неофиц. С. 495–496.

Электричество. 1893. № 13–14. С. 200.

423

Электричество. 1893. № 13–14. С. 200.

Томпсон Сильванус Филипс (1851–1916) — автор классических руководств по электротехнике, переведенных на многие языки, в том числе и на русский. Из них назовем: Электричество и магнетизм / Пер. Ф. Я. Капустина, В. Б. Струве; под ред. и с доп. И. И. Боргмана. СПб., 1883; Электромагнит и электромагнитные механизмы / Пер. М. А. Шателена; под ред. А. И. Смирнова. СПб., 1892; Динамоэлектрические машины / Пер. Д. Голова. СПб., 1897–1899.

425

Электричество. 1893. № 18. С. 246.

Электричество. 1893. № 18. С. 246.

Электричество. 1893. № 19. С. 262.

ЖРФХО. 1893. Т. 25. Вып. 8. Ч. физ. Отд. 1. С. 301.

429

Эрстед Ганс Христиан (1777–1851) — датский физик. В 1830 году избран почетным членом Петербургской академии наук. О его связях с ней см.: Труды Института истории естествознания и техники. Т. 19. 1957. С. 642. Явление, о котором идет речь, он наблюдал в 1820 году и описал в трактате «Опыты, относящиеся к действию электрического конфликта на магнитную стрелку» (рус. пер. в приложении к кн.: *Ампер А. М.* Электродинамика / Ред., ст. и прим. Я. Г. Дорфмана. М.; Л., 1954. С. 433 и сл.).

430

Фарадей Майкл (1791–1867) — выдающийся английский физик и химик. Сын кузнеца, Фарадей, не получив никакого образования, работал в переплетной мастерской и путем самообразования настолько подготовился, что поступил лаборантом в Лондонский королевский институт, руководимый Х. Дэви (1778–1829), после смерти последнего заменил его на этом посту. Фарадей был членом Лондонского Королевского общества и почетным членом ряда иностранных академий, в том числе и Петербургской (избран в 1830 году; см.: Михаил Фарадей и русская наука // Вестник АН СССР. 1957. № 8. С. 75 и сл.).

Свое приспособление Фарадей назвал «новой электрической машиной». См.: *Фарадей М.* Экспериментальные исследования по электричеству. Т. I. М.; Л., 1947. С. 43.

432

Максвелл Джеймс Клерк (1831–1879) — английский физик. Шотландец по происхождению, Максвелл окончил Эдинбургский университет, а затем учился в Кембриджском университете, по окончании которого занялся педагогической деятельностью, преподавая физику в различных учебных заведениях, последним из них был Кембриджский университет, где кроме кафедры физики Максвелл заведовал созданной им лабораторией Кэвендиш, в которой впоследствии проводили свои знаменитые исследования Дж. Дж. Томсон и Э. Резерфорд.

433

Русский перевод см.: Известия АН СССР. ОТН. 1938. № 5. С. 122.

434

Речь идет о мемуарах, трактующих о явлении электромагнитной индукции.

435

В Королевском институте.

436

Фарадей, как известно, ревниво отстаивал свои права на сделанные им открытия. См., например, примечание к первой серии «Экспериментальных исследований по электричеству» (С. 66), где он приводит ряд тщательно собранных им фактов, свидетельствующих о неоспоримости его права на открытие электромагнитной индукции.

См.: Из предыстории радио. С. 35 и сл.

438

Филлипс Ричард (1778–1854) — химик, один из основателей Английского химического общества; член Лондонского Королевского общества (избран в 1822 году).

439

Фарадей М. Экспериментальные исследования по электричеству Т. III. М.; Л., 1959. С. 623–624.

440

Из предыстории радио. С. 412.

441

Из предыстории радио. С. 63 и сл.

442

Феддерсен Беренд Вильгельм (1832–1918) — немецкий физик. В русском переводе работы Феддерсена «Материалы к познанию электрической искры» (1858), «Об электрическом волновом движении» (1859) и «Об электрическом разряде лейденской банки» (1862) приведены в кн.: Из предыстории радио. С. 264 и сл.

443

Умов Николай Алексеевич (1846–1915) — тогда доцент Новороссийского университета. Упомянутое исследование содержится в труде «Уравнение движения энергии в телах» (Одесса, 1874); прибавление напечатано в Москве в том же году; выдержки из работ Умова см.: Из предыстории радио. С. 227–230.

444

Гельмгольц Герман Людвиг Фердинанд (1821–1894) — немецкий естествоиспытатель, работавший в различных областях физики, математики, физиологии и психологии, способствовавший правильному пониманию закона сохранения энергии; в то время профессор Берлинского университета. В 1868 году избран членом-корреспондентом Петербургской академии наук по разряду биологическому.

445

Генрих Рудольф Герц (1857–1894) проводил упомянутые изыскания в Карлслуэ, где был профессором в Высшей технической школе, и затем в Боннском университете, где он занимал кафедру физики. Основные работы Герца по электромагнетизму в русском переводе см.: Из предыстории радио. С. 131 и сл. Библиографию трудов Герца и работ о нем см. в кн.: *Герц Г.* Принципы механики, изложенные в новой связи. М., 1959. С. 374–382.

Из предыстории радио. С. 131.

Бранли Эдуард (1846–1940) — французский физик.

Лодж Оливер Джозеф (1851–1940) — английский физик.

449

Пильчиков Николай Дмитриевич (1857–1908) — физик, метеоролог и геофизик, один из пионеров радио в России (*Гезехус Н.* Николай Дмитриевич Пильчиков // ЖРФХО. 1908. Т. 40. Вып. 9. Ч. физ. Отд. 1. С. 389–392).

Метеорологический вестник, издаваемый Отделениями математической и физической географии имп. Русского географического общества. 1898. № 11. С. 515.

451

Мунк аф Розеншельд Петер Самуэль (1804–1860) — шведский физик, профессор университета в городе Лунде.

452

Из предыстории радио. С. 347–349.

453

Из предыстории радио. С. 349.

Изобретение радио А. С. Поповым. Сборник документов и материалов / Под ред. А. И. Берга. М.; Л., 1945. С. 107–108.

Крукс Уильям (1832–1919) — английский химик.

Тесла Никола (1856–1943) — выдающийся сербский электротехник; с 1884 года жил и работал в США.

457

Из предыстории радио. С. 417–418.

Из предыстории радио. С. 421.

459

Из предыстории радио. С. 113.

Бозе (Бос) Джагадиш Чандер (1858–1937) — индийский физик и физиолог растений, член Лондонского Королевского общества, основатель и директор исследовательского института в Калькутте, носящего его имя.

461

Тимирязев К. А. Сочинения. Т. VIII. М., 1939. С. 204; другие высказывания Тимирязева о Бозе см. там же. С. 55 и 214.

Остроумов Б. А. Работы Дж. Ч. Бозе по электромагнитным волнам // *Бозе Дж. Ч.* Избранные труды по экспериментальной физике. М., 1959.

463

См. библиографию трудов Дж. Ч. Бозе и работ о нем (*Остроумов Б. А.* Указ. соч. С. 202).

The British Association for Advancement of Science (основана в 1836 году).

Nature. 1896. V. 54. P. 567.

466

В № 845 журнала «The Electrician» от 27 июля 1894 года (С. 362) напечатаны и «Дальнейшие примечания к лекции о творении Герца» (рус. пер.: Из предыстории радио. С. 444). Сама лекция была прочтена в Королевском обществе 1 июня 1894 года и напечатана в журнале «Nature» (1894. V. 50. P. 133; рус. пер.: Из предыстории радио. С. 424 и сл.).

Рыбкин П. Н. Воспоминания об изобретателе беспроволочного телеграфа Александре Степановиче Попове // Радиолюбитель. 1925. № 6. С. 124.

Цитировано по переводу, приведенному в кн.: А. С. Попов. Сборник документов. К 50-летию изобретения радио. Л., 1945. С. 234.

469

Лебедев Петр Николаевич (1866–1912) — профессор Московского университета, основатель первой русской физической школы.

ЖРФХО. 1895. Т. 27. Вып. 7. Ч. физ. Отд. 1. С. 213–220; Статья одновременно была напечатана в немецком физическом журнале «Wiedeman's Annalen» (1895. Т. 56. С. 1—17). Об этой работе см. в статье А. Е. Соломонович «Оптика миллиметровых волн и радиоастрономия». Доклад в Физическом институте АН СССР на заседании 12 марта 1962 г., посвященном 50-летию со дня смерти П. Н. Лебедева // Успехи физических наук. 1962. Т. 77. Вып. 4. С. 589 и сл.

Лебедев П. Н. Собрание сочинений. М., 1913. С. 37.

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 216.

473

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 102.

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 177.

475

Джордж Минчин (Минчин) (1845–1914), ирландец по происхождению, по окончании Дублинского университета занялся изучением различных вопросов учения об электричестве. Минчин был одним из первых, кто воспользовался наблюдением Бранли для обнаружения электромагнитной волны при изучении «Герцевых лучей» применительно к атмосферному электричеству. Работа Минчина явилась заметной вехой в предыстории радио, и Попов, начиная со своего первого выступления в Физическом отделении Русского физико-химического общества с сообщением о сделанном им открытии, неоднократно указывал на значение трудов этого ученого и неизменно называл его имя в числе своих предшественников.

Бернацкий Виктор (1869–1918) — польский физик, профессор Варшавского политехнического института (тогда ассистент Варшавского университета). Упоминаемая Поповым работа Бернацкого «Eine einfache objective Darstellung der Hertz'schen Spiegelversuche» напечатана в журнале «Wiedeman's Annalen» (1895. Т. 55. С. 599). Бернацкому принадлежал рад других работ, связанных с изучением лучей Герца, напечатанных, в частности, в журнале Русского физико-химического общества.

Электричество. 1925. № 4. С. 213.

Материалы… С. 206–207.

Изобретение радио А. С. Поповым. С. 45.

480

Описка. Этот прибор демонстрировался Поповым на общем собрании 15 апреля 1893 года (ЖРФХО. 1894. Т. 26. Вып. 1. С. X).

481

Электричество. 1925. № 4. С. 213–214.

Электричество. 1925. № 4. С. 214.

483

Радиолюбитель. 1925. № 6. С. 124.

Nature. 1894. Vol. 50. C. 133; русск. пер. в кн.: Из предыстории радио. С. 424.

485

Из предыстории радио. С. 434–435.

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 222–223.

487

Попов А. С. О беспроволочной телеграфии. Сборник статей, докладов, писем и других материалов / Под ред. и со вступ. ст. А. И. Берга. М., 1959. С. 59–60.

Попов А. С. О беспроволочной телеграфии. Сборник статей, докладов, писем и других материалов / Под ред. и со вступ. ст. А. И. Берга. М., 1959. С. 70–71.

489

А. Л. Гершун был тогда секретарем Физического отделения РФХО.

490

Богаевский Леонид Григорьевич (1858–1911) — химик-технолог, профессор Петербургского технологического института. Участник Русско-турецкой войны 1877–1878 годов, он написал воспоминания о ней, напечатанные в 1903 году в «Военном сборнике».

491

ЖРФХО. 1895. Т. 27. Вып. 8. Ч. физ. Отд. 1. С. 259–260.

ЖРФХО. 1896. Т. 28. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 12.

493

ЖРФХО. 1896. Т. 28. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 13–14.

ЖРФХО. 1896. Т. 28. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 14.

495

Кронштадтский вестник. 1895. 30 апр.

496

ЖРФХО. 1896. Т. 28. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 7–9.

О дальнейшем участии Д. А. Лачинова в популяризации изобретения Попова речь пойдет впереди.

Лачинов Д. А. Основы метеорологии и климатологии. СПб., 1895. С. 460–461.

499

Технико-экономический вестник. 1925. Т. V № 7. С. 465.

500

Рожанский Дмитрий Аполлинариевич (1882–1936) — профессор Харьковского университета, затем сотрудник знаменитой Нижегородской радиолаборатории им. В. И. Ленина; член-корреспондент АН СССР, лауреат премии им. А. С. Попова, присужденной ему 31 декабря 1910 года за исследование «О влиянии искры на колебательный разряд конденсатора» (ЖРФХО. 1911. Т. 43. Вып. 2. Ч. физ. Отд. 1. С. 64).

501

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 191.

502

Рентген Вильгельм Конрад (1845–1923) — немецкий физик; сообщение об открытии им лучей, названных теперь его именем, опубликовал в 1895 году (на русском языке см.: *Рентген В. К.* О новом роде лучей. М; Л., 1933).

В. К. Лебединский, ежегодно печатавший в журнале «Электричество» обзорные статьи о научных достижениях (*Радовский М. И.* История первого русского электротехнического журнала (к 25-летию со дня смерти В. К. Лебединского) // Электричество. 1962. Nq 10. С. 85 и сл.), в статье «Успехи науки об электричестве за 1896 г.» писал: «Х-лучи, очевидно, поглощали собой весь импульс электриков за истекший год. Поражающее впечатление, производимое ими на публику, можно объяснить их способностью проникать многие „непрозрачные“ тела и главным образом тело организма и отпечатывать на экране тень скелета живого человека. Значение же их в науке определяется, вероятно, тем, что они еще раз и, кажется, даже яснее прежнего говорят нам о родстве явлений света и электричества» (Там же. 1897. JSfë 1). Именно это обстоятельство и побудило Попова предаться изучению нового открытия, которое, кроме того, с самого начала обещало найти широкое поле практического применения в медицине и технике. 2 февраля в кронштадтской газете появилось следующее сообщение: «Преподавателем Минного офицерского класса А. С. Поповым производятся опыты фотографирования невидимых предметов по способу Рентгена. Результаты опытов, которые нам удалось видеть, обещают быть удачными. В настоящее время снимки представляются не вполне отчетливыми, но есть все основания надеяться на получение желанных результатов, которые, вероятно, могут быть применимы и к военно-морскому делу» (Котлин. 1896. 2 февр). Через четыре дня та же газета сообщала: «Вчера, 5 февраля, мы видели последние снимки, произведенные преподавателем Минного офицерского класса А. С. Поповым при помощи лучей Рентгена… Фотографическая пластинка была заключена в двойном конверте из толстой плотной бумаги черного цвета; снимаемые же предметы: циркули в футляре, ключи, медали, проводники, изолированные бумагою и гуттаперчей, были помещены в бумажной коробке. Несмотря на слабость румкорфовой спирали, пропускавшей ток через трубку, снимки получались прекрасные — очень отчетливые. Для большей уверенности в ясности изображения лучи действовали в течение 40 минут, но срок этот может быть значительно меньше» (Там же. 6 февр.). Оставаясь всю жизнь популяризатором новейших достижений науки, Попов не преминул выступить перед широкой аудиторией с лекцией о столь важном завоевании физики. Дней за десять газета «Котлин» сообщала о предстоящем выступлении Попова (Там же. 17 февр.),

а когда лекция состоялась, то в отчете писала: «Вчера в Морском собрании при многочисленном стечении публики была прочитана А. С. Поповым лекция о фотографировании невидимых предметов. С получасовым перерывом лекция продолжалась с 7½ ч. ДО 10 час. вечера» (Там же. 27 февр.). О своих опытах с рентгеновскими лучами Попов сообщил на заседании Физического отделения Русского физико-химического общества 13 февраля 1896 года. На этом заседании с докладом «О источниках исхождения Х-лучей» выступили А. Н. Карножицкий и Б. Б. Голицын. В протоколе записано: «А. С. Попов по поводу этого вопроса описал произведенные им для разрешения того же вопроса опыты, которые, по-видимому, подтверждают, что местом излучения Х-лучей является флуоресцирующая часть трубки» (ЖРФХО. 1896. Т. 28. Вып. 3. Ч. физ. Отд. 1. С. 89). Об опытах Попова упомянул В. К. Лебединский в статье «По поводу опытов профессора Рентгена» (Электричество. 1896. № 6. С. 82).

ЖРФХО. 1896. Т. 28. Вып. 4. Ч. физ. Отд. 1. С. 124.

505

Скобельцын Владимир Владимирович (1863–1947) — профессор Электротехнического института до 1901 года, затем профессор (и директор) Политехнического института. Скобельцын был одним из первых популяризаторов трудов Попова (см. напечатанный в Почтово-телеграфном журнале (1896. Апр. Отд. неоф. С. 547–549) отчет о докладе В. В. Скобельцына «Прибор А. С. Попова для регистрирования электрических колебаний»).

506

См.: Материалы к истории изображения радиотелеграфа // Т и ТбП. 1926. Т. VII. № 3 (36). С. 247–249.

507

Т и ТбП. 1926. Т. VII. № 3 (36). С. 249.

508

Котлин. 1897. 19 янв.; Записки Русского технического общества. 1897. Т. XXXI. № 8/9. С. 21; Морской сборник. 1897. Т. CCLXXVIII. № 3. Офиц. отд., прил. 1. Отчет о деятельности Кронштадтского отделения Русского технического общества за 1896 г. С. 1.

509

Неверная транскрипция имени Дж. Ч. Бозе.

510

Котлин. 1897. 4 янв.

511

Котлин. 1897. 8 янв.

512

Уильям Прис (1834–1913) был широко известен как инженер-электрик; научную карьеру он начал в Лондонском королевском институте под руководством М. Фарадея; в 1882 году, за 15 лет до встречи с Маркони, он был избран членом Королевского общества. В предыстории радио Прис известен предложенным способом передачи сигналов на расстояние без проводов, пользуясь при этом не электрическими колебаниями, а взаимоиндуктивным действием параллельных проводников; об этом он доложил на Третьем Всемирном электротехническом конгрессе. Касаясь вопроса предыстории радио, Попов каждый раз указывал на предложенный Присом способ. Так, на IV съезде железнодорожных электротехников (подробно о нем речь будет ниже) Попов говорил: «Способ основан на взаимном действии параллельных проводников. Этот способ осуществлен Присом, который был натолкнут на эти опыты тем фактом, что прерывистые телеграфные токи в отдельном даже проводнике возбуждают настолько сильные индукционные токи, что можно слышать в телефоне действие телеграфа. Прис пытался воспользоваться этим на практике и на Чикагском конгрессе сделал доклад о достигнутых результатах» (Протокол заседания IV совещательного съезда железнодорожных электротехников, созванного на 15 сентября 1897 г. в Одессе. СПб., 1898. С. 173).

513

Маркони Гульельмо (1874–1937) — итальянский изобретатель. В 1896 году приехал в Англию и запатентовал там аппарат для передачи радиосигналов. В дальнейшем Маркони внес значительный вклад в развитие радиотехники. В конце жизни вернулся в Италию; во времена фашистской диктатуры Б. Муссолини был сенатором и президентом Академии наук.

Nature. 1896. T. 54. № 1046. P. 567.

515

Попов имеет в виду мемуары Бозе «On a complete apparatus for the study of the properties of electric waves», представляющие собой реферат сообщения на Британской ассоциации и напечатанные в журнале «The Electrician» (1896. Т. 37. С. 788 и сл.). Впервые о своих работах Бозе сообщил в статье «On polarisation of electric rays by double refracting cristals» (Journal of the Asiatic Society of Bengal. 1896. Т 64. 4. 2. С 291–296); статья перепечатана в журнале «The Electrician» (1895. Т. 36. С. 289–290). Рус. пер. см.: *Бозе Дж. Ч.* Избранные труды по экспериментальной физике. С. 5.

516

Газета «Котлин» начала издаваться в феврале 1896 года; упомянутое выступление Попова состоялось 19 января того же года. Об этом другая газета — «Кронштадтский вестник» писала в день заседания Кронштадтского отделения: «В пятницу, 19 января, в Кронштадтском отделении Русского технического общества состоится сообщение преподавателя Минного офицерского класса А. С. Попова „О приборе, обнаруживающем электрические колебания, и опыты с электрическими лучами“. Это сообщение имеет большой научный интерес» (1896. 19 янв.).

517

Материалы… С. 233.

518

Котлин. 1897. 1 апр.

519

РГАВМФ. Ф. Минного офицерского класса. Д. 108—1897. Л. 8.

520

Николай Илларионович Скрыдлов занимал пост инспектора минного дела с 1894 по 1898 год; с 1900 по 1902 год — главный командир Черноморского флота, после гибели адмирала С. О. Макарова — командир Тихоокеанской эскадры, впоследствии член комитета по усилению военного флота на добровольные пожертвования.

521

Морское министерство формально возглавлялось кем-нибудь из членов царской фамилии — тогда это был великий князь Алексей Александрович, дядя Николая II, — фактически же всеми делами руководил управляющий Морским министерством; пост этот с 1896 по 1903 год занимал вице-адмирал Павел Петрович Тыртов (1836–1903).

522

РГАВМФ. Ф. Минного офицерского класса. Д. 108—1897. Л. 28.

523

РГАВМФ. Ф. Минного офицерского класса. Д. 108—1897. Л. 26.

524

Друг радио. 1925. № 5–6. С. 6.

525

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 156–157.

526

Рыбкин П. Н. Изобретение радиотелеграфа // Говорит СССР. 1935. № 9. С. 11–12.

527

Отчет об опытах электрической сигнализации без проводников, произведенных на Минном отряде в кампанию 1897 г. (РГАВМФ. Д. 108— 1898. Л. 48–52).

528

См. донесение Рыбкина заведующему Минным офицерским классом в кн.: А. С. Попов. Сборник документов. К 50-летию изобретения радио. Л., 1945. С. 75.

Рыбкин П. Н. Десять лет с изобретателем радио… С. 34.

А. С. Попов. Сборник документов… С. 96–97.

531

А. С. Попов. Сборник документов… С. 96–97.

А. С. Попов. Сборник документов… С. 96–97.

533

А. С. Попов. Сборник документов… С. 98.

534

Берг Л. И. Современная радиоэлектроника // Правда. 1955. 11 апр.

535

А. С. Попов. Сборник документов… С. 99.

Цит.: *Бренев И. В.* Пути развития радиолокации. Л., 1948. С. 5.

Еще при жизни Попова Энгельман написал краткое руководство по беспроволочной телеграфии (*Энгельман И. Г.* Беспроволочный телеграф. СПб., 1905).

538

Энгельман И. Г. Деятельность А. С. Попова по устройству беспроволочного телеграфа во флоте. Доклад, читанный в заседании Физического отделения Русского физико-химического общества 24 января 1906 г. // ЖРФХО. 1906. Т. 38. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 15.

539

А. С. Попов. Сборник документов… С. 99.

540

Отчет А. С. Попова об опытах телеграфирования без проводников в кампанию 1898 г. С. 109.

541

Отчет А. С. Попова об опытах телеграфирования без проводников в кампанию 1898 г. С. 102.

542

Отчет А. С. Попова об опытах телеграфирования без проводников в кампанию 1898 г. С 102–105.

543

Отчет А. С. Попова об опытах телеграфирования без проводников в кампанию 1898 г. С 105.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 112.

Это первое известие о том, что А. С. Попов уже пользовался электрическим выпрямителем в своих экспериментах.

А. С. Попов. Сборник документов… С. 105–106.

547

См. составленный П. Н. Рыбкиным «Журнал испытаний телеграфа без проводов в Минном отряде в кампанию 1898 года» (А. С. Попов. Сборник документов… С. 102).

548

См. составленный П. Н. Рыбкиным «Журнал испытаний телеграфа без проводов в Минном отряде в кампанию 1898 года» (А. С. Попов. Сборник документов… С. 102).

549

А. С. Попов. Сборник документов… С. 102.

550

Говорит СССР. 1935. № 9. С. И.

551

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 113.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 113–114.

553

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 111.

Рыбкин П. Н. Десять лет с изобретателем радио… С. 36–38.

555

РГАВМФ. Ф. Морск. техн. ком. Минный отд. Д. 53-1898. Л. 32.

556

Лукомская А. М., Шафрановский К. И. А. С. Попов в Нижнем Новгороде // Электричество. 1945. № 5. С. 40–41.

557

Котлин. 1896. 7 сент.

По счету она была шестнадцатой; Первая Всероссийская выставка, которая называлась мануфактурной, состоялась в 1829 году в Петербурге (см.: Всероссийская художественно-промышленная выставка 1896 года в Нижнем Новгороде. СПб., 1896. С. 1–2).

559

См. статьи: *Миткевич В. Ф.* Электротехника на Всероссийской промышленной и художественной выставке в Нижнем Новгороде // Электричество. 1896. JNfö 23–24. С. 321–324; 1897. № 1. С. 4; № 3. С. 33.

См.: Подробный указатель по отделам Всероссийской промышленной и художественной выставки 1896 г. в Нижнем Новгороде, отдел XII. Электротехника. М., 1896. С. 1—20 (Приложение). Об участии Попова в Нижегородской выставке см.: *Бахрах А. М.* А. С. Попов на Нижегородской выставке // Электричество. 1954. № 2. С. 72 и сл.

561

Материалы… С. 229. Военно-морское ведомство видело в Попове своего официального представителя, как о том свидетельствует представленный им отчет «О состоянии электротехнической промышленности по результатам экспертизы на Выставке 1896 года в Нижнем Новгороде» (РГАВМФ. Ф. Морск. техн. ком. Доп. дело № 352. 1896. Л. 777–778).

562

См. доклад Я. И. Ковальского на заседании Шестого (электротехнического) отдела Русского технического общества 13 декабря 1896 года (Приложение к журналу «Электричество». 1897. № 21).

563

Общий указатель Всероссийской промышленной и художественной выставки 1896 г. в Нижнем Новгороде. М., 1896. С. 17. Докладчиком в экспертной подкомиссии по метеорологии был известный русский океанограф Ю. М. Шокальский (1856–1940), представивший в комиссию «Краткий обзор метеорологии в России вообще и на Всероссийской выставке в 1896 г. в особенности» (Всероссийская промышленная и художественная выставка 1896 г. в Нижнем Новгороде. Успехи русской промышленности по обзорам экспертной комиссии под редакцией Д. И. Менделеева. СПб., 1897. С. 240–245). Перечисляя целый ряд изобретений в области метеорологии, Шокальский отметил «оригинальный и прекрасный прибор для записи электрических разрядов в атмосфере А. С. Попова». В заключение автор писал: «Остается засвидетельствовать, что усилия всех русских метеорологов увенчались полным успехом. Все, имеющееся на Выставке по метеорологии, дает действительно полную картину не только постепенного развития и современного состояния метеорологического дела в России, но и позволяет составить понятие о положении метеорологии вообще».

Франклин В. Избранные произведения. М, 1956. С. 512.

565

ЖРФХО. 1896. Т. 28. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 1–14; Метеорологический вестник, издаваемый отделениями Математической и Физической географии Русского географического общества. 1896. Т. VI. № 3. С. 61–67.

566

Петербургская газета, политическая и литературная. 1897. 8 июля.

567

Новое время. 1897. 9 июля.

568

Письмо Попова цитируется по его автографу, опубликованному профессором Г. А. Кьяндским в журнале «Социалистическая реконструкция и наука» (1935. № 5. С. 101–102). Приведенное место опущено редакцией «Нового времени» в напечатанном ею тексте (1897. 22 июля). Редакция сделала и другие изменения; об этом Попов 24 июля писал из Нижнего Новгорода своему помощнику П. Н. Рыбкину: «Сегодня получил „Новое время“, в котором напечатано, наконец, мое письмо, написанное 15 июля. Очень искусно они переменили смысл письма, так что некоторый упрек, заключавшийся в нем по поводу заметки, бывшей в „Новом времени“, совсем исчез, но пусть их утешаются» (А. С. Попов. Сборник документов к 50-летию изобретения радио. С. 78).

569

См.: Александр Степанович Попов. Библиографический указатель. М.; Л., 1951. С. 74.

570

Эйлер Александр Николаевич (1861–1921) — правнук сына Леонарда Эйлера (1707–1783) Христофора (1743–1812), генерал-майора артиллерии, начальника Сестрорецкого оружейного завода. Активный член Шестого (электротехнического) отдела Русского технического общества, А. Н. Эйлер посвятил свои труды проблемам связи на железнодорожном транспорте; в последние годы жизни работал на Октябрьской железной дороге в качестве заместителя начальника службы связи (сведения сообщены его сыном Александром Александровичем Эйлером). На съезде в Одессе Эйлер выступил с вызвавшим оживленные прения докладом «Об одновременном телеграфировании и телефонировании по одному и тому же проводу».

571

Имеется в виду упомянутое выступление Приса в Королевском институте.

Зап. Одесск. отд. Русск. техн. общ. 1897. Вып. 7. С. 3–4.

Зап. Одесск. отд. Русск. техн. общ. 1897. Вып. 7. С. 4–5.

574

Почтово-телеграфный журнал. 1897. Сент. Отд. неофиц. С. 972.

Железнодорожное дело. 1898. № 38–39. С. 499.

Электротехнический вестник. 1897. № 48. С. 497.

577

Котлин. 1897. 25 дек.

Электротехнический вестник. 1897. № 48. С. 498.

Электротехнический вестник. 1897. № 48. С. 499.

Электротехнический вестник. 1897. № 48. С. 508. Попов признавал заслуги Маркони в деле практического применения нового средства связи. Так, выступая на Первом Всероссийском электротехническом съезде, Попов указывал: «Не подлежит сомнению, что первые практические результаты по телеграфированию на значительных расстояниях были достигнуты Маркони прежде других» (*Попов А. С.* О беспроволочной телеграфии. С. 150–151). Через два года, когда Маркони приезжал в Россию (см.: *Лукомская А. М., Шафрановский К. И.* Встреча Попова с Маркони // Электричество. 1945. № 3. С. 45), С. О. Макаров заявил ему прямо, что изобретателем нового средства связи является Попов. Но Маркони никогда не упоминал имени русского ученого, когда говорил об истории изобретения беспроволочного телеграфа. Для примера приведем следующие строки из его речи при получении в 1909 году Нобелевской премии по физике, которую он разделил с Ф. Брауном: «Сообщая в кратких чертах о своей работе по радиотелеграфии, я должен указать, что никогда не занимался регулярно ни физикой, ни электротехникой, хотя еще мальчиком очень интересовался этими предметами. Я, однако, слушал курс физики у покойного профессора Роза в Ливорно и имею, пожалуй, право сказать, что был хорошо знаком с работами того времени, относящимися к достижениям Герца, Бранли и Риги. У себя дома близ Болоньи, в Италии, я стал в начале 1895 года производить исследования и опыты с целью выяснить, возможно ли посредством Герцовских волн передавать на расстояние телеграфные знаки и символы без посредства проводов. После нескольких предварительных опытов с Герцовскими волнами я вскоре убедился, что если эти или подобные волны могут надежно передаваться и приниматься на значительных расстояниях, то тем самым будет создана новая система сообщения, обладающая огромными преимуществами перед прожекторами и оптическими методами, которые в такой мере зависят в своей успешной работе от чистоты атмосферы» (Les prix Nobel en 1909. Stockholm, 1910).

581

Записки РТО. 1898. Т. 32. № 1. С. 17.

Записки РТО. 1898. Т. 32. № 1. С. 17.

583

Русский инвалид. 1897. 16 нояб.

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 37.

585

Записки РТО. 1898. Т. 32. № 2. С. 2.

Эта идея получила свою справедливую оценку и была осуществлена с блестящим успехом лишь 40 лет спустя, когда была разработана техника коротких радиоволн.

Записки РТО. 1898. Т. 32. № 2. С. 2–3.

Попов А. С. О беспроволочной телеграфии… С. 104.

589

ЖРФХО. 1898. Т. 30. Вып. 1. С. XIV–XV.

590

Петербургский листок. 1897. 19 дек.

591

Петербургская газета. 1897. 20 дек.

592

Котлин. 1897. 30 дек. Приведенные сообщения единогласно свидетельствуют о дате радиограммы, переданной Рыбкиным из химической лаборатории и принятой Поповым в физическом кабинете. Но через 30 лет участники собрания Русского физико-химического общества В. К. Лебединский, О. Д. Хвольсон и В. Скобельцын называли 1896 год датой первой радиограммы (Т и ТбП. 1926. № 3 (36). С. 247–249). Эта неточность прочно вошла в литературу; она вкралась в мемуары и других современников Попова. Так, в частности, писал потом и академик В. Ф. Миткевич, который в 1945 году по случаю пятидесятилетия радио поместил в журнале «Вестник связи» статью «Демонстрация первой радиотелеграфной установки. Воспоминания очевидца». Само собой разумеется, что в изложении событий, происходивших за полвека до того, ошибки вполне естественны. Явно ошибочным является упоминание Миткевича, «что памятное заседание происходило в воскресенье» — 12 марта был вторник. Все же имело место и воскресное выступление Попова, но это было 19 октября 1897 года в Электротехническом институте, о чем речь была выше. Нет сомнения в том, что Миткевич присутствовал на этом докладе, на котором присутствовали не только преподаватели и студенты института, но и много посторонней публики. (См.: Электротехнический вестник. 1897. № 48. С. 493). Надо сказать, что многие мемуаристы сами признают неточности и даже искажения, которые невольно вкрадываются в их записки (см. книгу академика А. Н. Баха «Записки народовольца». М., 1931).

593

Дневник X съезда русских естествоиспытателей и врачей в Киеве. 1898. № 10. 30 авг. Вып. 1. Протокол заседания секции метеорологии. С. 371–372.

Метеорологический вестник. 1898. № 11. С. 515.

Дневник X съезда… С. 372.

Записки РТО. 1899. Т. 33. № 2. С. 67.

Записки РТО. 1899. Т. 33. № 2. С. 1.

598

Параграф 4 положения (правил) о премии гласил: «В январе месяце каждого года, в который может быть выдана премия, т. е. 1892, 1895, 1898 и т. д., председатели всех отделов Центрального общества, а равно председатели провинциальных отделений общества в особых заседаниях своих непременных членов избирают одну наиболее заслуживающую поощрения работу, изобретение или же напечатанную статью в сфере действия своего отдела или отделения в течение трехлетнего периода. О такой работе, изобретении или печатном труде председатели представляют каждый по своему отделу или отделению мотивированный и подробный отзыв в совет общества. Все эти отзывы по всем отделам печатаются и рассылаются всем членам совета. В совете образуется комиссия из трех членов, по возможности не рекомендовавших никаких работ, которая разбирает все эти отзывы и представляет в совет на окончательное утверждение мнение свое, которому из одобренных отделами трудов или изобретений следует отдать преимущество, или присудить премию полную, или разделить ее на части» (Записки РТО. 1899. Т. 33. № 2. С. 1).

599

Записки РТО. 1898. Т. 32. № 4. С. 72.

Записки РТО. 1899. Т. 33. № 5. С. 221.

601

Записки РТО. 1898. Т. 32. № 4. С. 65.

602

31 марта ст. ст.

603

Котлин. 1899. 19 февр.; Морской сборник. 1899. Т. CCXCIII. С 10.

Труды Первого Всеросс. электротехн. съезда 1899–1900 гг. в С.-Петербурге. Т. П. СПб., 1901. С. 303.

605

Это было объединенное собрание Шестого (электротехнического) отдела Русского технического общества и Первого Всероссийского электротехнического съезда.

Труды Первого Всеросс. электротехн. съезда 1899–1900 гг. в С.-Петербурге. Т. I. СПб., 1901. С. 289–290.

607

См.: *Ларионов Л. В.* Авария броненосца береговой обороны «Генерал-адмирал Апраксин» 13 ноября 1899 г. // Эпрон. Сборник статей по судоподъему, водолазному и аварийно-спасательному делу. Л., 1935. С. 233–245.

Крылов А. Н. Воспоминания и очерки. М., 1956. С. 419–420.

Ларионов Л. В. Указ. соч. С. 236.

610

Броненосец стоил 4,5 миллиона рублей (см.: *Макаров* С. *О.* «Ермак» во льдах. Описание постройки и плаваний ледокола «Ермак» и свод научных материалов, собранных в плавании. СПб., 1901. С. IV).

611

Вот что писал С. О. Макаров: «С наступлением тепла лед мог оттаять от берегов и начать двигаться. Такое обстоятельство угрожало броненосцу большой опасностью. Были завезены якоря для удержания броненосца на месте, но когда ветром начнет жать к берегу огромные поля, то якоря с их канатами окажутся ничтожным средством… По вскрытии льда броненосец оказался бы на морском берегу, совершенно открытом к востоку Все ветра, начиная от N через E к S, своим волнением могли причинять вред корпусу, а в случае если ветер усилился бы до степени шторма, то могло произойти полное разрушение судна» (Там же. С. 332).

612

Диков Иван Михайлович (1833–1913) — адмирал. В чине гардемарина участвовал в Севастопольской обороне. В Русско-турецкую войну 1877–1878 годов командовал флотилией; впоследствии командовал Черноморской практической эскадрой. Пост председателя Морского технического комитета занимал с 1897 по 1900 год, состоя одновременно членом адмиралтейств-совета. После Русско-японской войны был назначен председателем комиссии по расследованию причин неудач морских боев на Дальнем Востоке. В 1907 году был назначен морским министром и занимал этот пост два года (Военная энциклопедия. Т. IX. СПб., 1912. С. 98–99).

613

РГАВМФ. Ф. Морск. техн. ком. Минный отд. Д. 53. Ч. 21—1898. Л. 65.

614

Залевский И. И. — воспитанник Минного офицерского класса (VII выпуск). В его отчете содержатся ценные материалы, относящиеся к постройке станции беспроволочного телеграфа на острове Гогланд (см.: Изобретение радио А. С. Поповым… С. 181 и сл.).

615

Реммерт Александр Адольфович — воспитанник Минного офицерского класса (XVIII выпуск), ученик А. С. Попова. В рапортах Реммерта председателю Морского технического комитета (см.: Изобретение радио А. С. Поповым… С. 137, 138 и 142) содержатся подробные сведения, относящиеся к постройке станции беспроволочного телеграфа в районе города Котки. Реммерт написал воспоминания об этой совместной его работе с А. С. Поповым (см.: Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 187 и сл.).

616

Котлин. 1899. 11 дек.

617

Квартирмейстерами во флоте до 1907 года называли младший начальствующий состав.

618

Матрос, обслуживающий марс — площадку судовой мачты.

619

См.: *Реммерт А. А.* Первая радиостанция, установленная А. С. Поповым в России // Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 191.

Троицкий Дмитрий Степанович — один из первых военных радистов. Об его участии в открытии возможности приема на слух и вообще начальных работах по радиотелеграфии Попов писал: «С этого времени (1898 год. — *М. Р.*) во всех моих работах по телеграфированию принимал участие и оказывал мне всякое содействие, предоставляя в мое распоряжение помещения телеграфа на фортах и личный состав телеграфистов этих станций, заведывающий Кронштадтским крепостным военным телеграфом капитан Троицкий, лично участвовавший почти во всех опытах, и как специалист хорошо ознакомился с делом. Весной 1899 г., работая вместе с ассистентом Минного офицерского класса П. Н. Рыбкиным, во время одного испытания приборов между фортом Константин и фортом Милютин, сделали первый опыт применения телефона к приему депеш беспроволочного телеграфа. Совместно с нами работа капитана Троицкого продолжалась в течение всего лета, в особенности по разработке телефонного приемника. В августе во время опытов на Черном море мы могли воспользоваться услугами двух нижних чинов — телеграфистов Кронштадтской крепости, весьма опытных и хорошо ознакомившихся с новыми приборами. Осенью 1899 г. мы продолжали опыты между Кронштадтским морским телеграфом и Ораниенбаумским берегом, где капитаном Троицким при помощи его команды была установлена небольшая мачта возле станции Военного телеграфа, и опять мы пользовались личным составом этой станции» (Изобретение радио А. С. Поповым… С. 211).

621

Рыбкин П. Н. Десять лет с изобретателем радио… С. 41–42.

622

См.: Рапорт капитана второго ранга Залевского главному инспектору минного отдела Остелецкому о подготовительных работах по оборудованию радиостанции на Гогланде // Александр Степанович Попов. Сборник документов… С. 151–152.

623

РГАВМФ. Ф. Морск. техн. ком. Минный отд. Д. 53. Ч. 1—1898. Л. 100.

РГАВМФ. Ф. Морск. техн. ком. Минный отд. Д. 53. Ч. 1—1898. Л. 138.

625

Радио. 1947. № 5. С. 21.

626

РГАВМФ. Ф. Морск. техн. ком. Минный отд. Д. 53. Ч. 1-1898. Л. 106.

627

Рыбкин П. Н. Десять лет с изобретателем радио… С. 42–45. Кроме упоминавшегося отчета Залевского, сведения о сооружении радиостанции на Гогланде имеются в принадлежащей, по-видимому, перу Рыбкина большой статье «Беспроволочный телеграф между Гогландом и финлянским побережьем», напечатанной в газете «Новое время» (1900. 14 февр. См.: Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 405–407). В этой статье содержатся интересные дополнительные штрихи к тому, что мы находим в официальных документах. «Приехав в Ревель, — рассказывает автор статьи, — мы очень деятельно принялись за сооружение составной телеграфной мачты и разборного домика для станции, предполагая перевезти их на одном из судов, отправляющихся на Гогланд. Но к этому времени и из Ревеля уже нельзя было попасть на обыкновенных судах — пришлось дожидаться „Ермака“. „Ермак“ доставил нас на Гогланд со всем нашим скарбом только к вечеру 14 января, врезавшись в лед в 50 саженях от кормы „Апраксина“. Чуть свет на следующий день по приходе, забрав с собой нужные инструменты, мы отправились на рекогносцировку, чтобы выбрать на острове подходящее место для устройства станции. Побродив полдня в снегу по скалам, мы остановились, наконец, на одном из прибрежных утесов, в версте к северу от „Апраксина“. Этот утес, возвышаясь на 82 фута (около 25 м) над уровнем моря, выступает значительно дальше других мысов, и вершина его представляет ровную площадку, как раз достаточную, чтобы установить на ней телеграфную мачту и домик. Не имея уверенности, что нам сразу удастся устроить сообщение с удобных для нас пунктов, мы еще раньше условились с коткинской партией, что начнем изыскания на мысах, ближайших к „Апраксину“, и в случае неудачи перейдем на крайний пункт, т. е. на северную оконечность острова, что сократило бы расстояние почти на 10 верст, но доставило бы нам пропасть затруднении и было крайне нежелательно ввиду удаленности станции от „Апраксина“. Понятно поэтому, с каким напряженным вниманием мы с первого же дня начали прислушиваться к сигналам с финляндского берега. Мы пользовались для этого воздушным змеем, который поднимал тонкую медную проволоку на большую высоту. Эта проволока улавливала электрические колебания, производимые отдаленной станцией, и передавала их на телеграф, специально для этого приспособленный. В воскресенье, к великой нашей радости,

удалось разобрать несколько букв, посланных с коткинской станции, и это вполне нас убедило, что мы в пределе ее дальности; начиная с этого дня, мы принялись с лихорадочной энергией за устройство нашей станции на избранном пункте. Самое большое затруднение встретилось в доставке на утес всего привезенного материала. В самом деле, протаскивать по узкой лесной тропинке длинные грузные бревна, казалось, не было никакой возможности; доставлять же их непосредственно по льду было также нелегко благодаря тому, что лед у берегов острова нагромоздился торосами, достигавшими 2 саженей высоты в некоторых местах, и оледенелый склон утеса, обращенный к морю, был труднодоступен; тем не менее пришлось избрать этот единственный путь».

628

Авелан Федор Карлович (1839–1915) — почетный член Военно-морской академии. Во флоте прослужил более полувека. По окончании Морского корпуса занимал разные посты, до управляющего Морским министерством (1904–1905; сменил на этом посту П. П. Тыртова); уволен в связи с неудачами во время Русско-японской войны.

629

С А. С. Поповым Ф. К. Авелан был связан по роду своей служебной деятельности. В 1891–1893 годах он занимал место начальника штаба Кронштадтского порта.

630

Котлин. 1900. 27 янв.

631

Котлин. 1900. 27 янв.

632

Котлин. 1900. 27 янв.

633

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 141.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 145.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 148–149.

Радио. 1947. № 5. С. 21.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 195.

638

А. С. Попов. Сборник документов к 50-летию изобретения радио. С.168.

639

РГАВМФ. Ф. Морск. техн. ком. Минный отд. Д. 53. Ч. 1—1898. Л. 171.

Новое средство связи вначале именовали «телеграф без проволоки» или «беспроволочный телеграф», однако против этих названий были возражения, так как ими можно определить целый ряд способов передачи сигналов на расстояние. Например, М. Ю. Шедлинг писал: «Строго говоря, выражение „беспроволочный телеграф“ заключает в себе все способы передачи знаков между отдаленными пунктами, не входящие в число обыкновенных средств телеграфирования. Так, известные первобытные виды семафорической сигнализации, гелиографическая передача знаков, сигнализация флагами, фонарями или акустическая — все представляют различные виды беспроволочной телеграфии» *(Шедлинг М. Ю.* Телеграф без проволоки // Почтово-телеграфный журнал. 1898. Март. Отд. неофиц. С. 421). Против названия «беспроволочный телеграф» выступил и А. Слаби, который предложил термин «искровой телеграф», бывший некоторое время в обиходе, но уже тогда справедливо отмечалось: «Весьма возможно, что когда-нибудь в будущем окажется, что электрические волны, пригодные для передачи знаков, можно будет воспроизводить без помощи электрической искры, и тогда название, данное доктором Слаби, будет так же мало соответствовать, как и название „беспроволочный телеграф“» (Там же. С. 286).

641

Военный сборник. 1901. № 1. С. 105–114; № 2. С. 122–136.

642

См. воспоминания Ф. К. Гейне об А. С. Попове в кн.: Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 205–206.

643

Документ этот опубликован в кн.: А. С. Попов. Сборник документов к 50-летию изобретения радио… С. 209.

644

Документ этот опубликован в кн.: А. С. Попов. Сборник документов к 50-летию изобретения радио… С. 210.

Берг А. И. А. С. Попов и изобретение радио. Л., 1935. С. 37–39.

Попов А. С. О беспроволочной телеграфии. Сборник статей, докладов и других материалов. С. 59–74.

Электричество. 1925. № 4. С. 215.

648

Процитировано по переводу, приведенному в кн.: Изобретение радио А. С. Поповым… С. 95.

649

Процитировано по переводу, приведенному в кн.: Изобретение радио А. С. Поповым… С. 100

650

Процитировано по переводу, приведенному в кн.: Изобретение радио А. С. Поповым… С. 105.

651

Процитировано по переводу, приведенному в кн.: Изобретение радио А. С. Поповым… С. 99.

652

Процитировано по переводу, приведенному в кн.: Изобретение радио А. С. Поповым… С. 109.

653

L'Eclairage électrique. 1898. T. XV. № 2. Рус пер. см. в кн.: Изобретение радио А. С. Поповым… С. 105–107.

Говорит СССР. 1935. № 9. С. 10.

655

Говорит СССР. 1935. № 9. С. 10.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 109.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 109.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 119.

659

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 119.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 119.

661

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 120.

662

См. приказ по Морскому инженерному училищу о командировании А. С. Попова за границу (Изобретение радио А. С. Поповым… С. 122).

663

Говорит СССР 1935. № 9. С. 10; А. С. Попов. Сборник документов… С. 121.

Электричество. 1945. № 5. С. 38.

665

Электричество. 1945. № 5. С. 38.

666

За две недели до отъезда Попова за границу, когда вопрос об опытах на Черном море был уже решен, председатель Морского технического комитета написал главному командиру Черноморского флота: «В дополнение отношения от 24 марта с. г. за № 1204 Морской технический комитет уведомляет Ваше превосходительство, что с разрешения Управляющего Морским министерством надворный советник Попов командируется на месяц за границу для приобретения и выбора специальных приборов и индукционных катушек для установки станций беспроволочного телеграфирования на избранных Вами броненосцах „Георгий Победоносец“ и „Три Святителя“ и на миноносце № 268. Командирование господина Попова в Севастополь может состояться не ранее конца июня месяца» (Изобретение радио А. С. Поповым… С. 121).

Электричество. 1945. № 5. С. 38.

Электричество. 1945. № 5. С. 38.

669

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 110.

The Electrician. 1897. T. XXXIX. C. 687.

671

Печатные органы Лондонского Королевского общества.

The Electrician. 1897. T. XL. C. 91.

Там же. С. 235; А. С. Попов. О беспроволочной телеграфии… С. 106. Прочитав одну из наших работ об А. С. Попове, англичанин П. Слоан прислал письмо в журнал «Огонек» (1960. № 10. С. 23, напечатанное в сокращенном виде; здесь текст приводится полностью за исключением цитат, уже приведенных выше): «Спросите любого русского — кто изобрел радио, и он без колебания назовет русское имя: Попов. Но спросите англичанина, и он ответит, что это был итальянец Маркони. Больше того, недавнее празднование столетнего юбилея со дня рождения Попова прошло незамеченным для английской прессы и даже для прессы по вопросам радио.

Получив образование в Англии, я смог окончить университет и получить почетную степень в области экономики, даже не заглядывая в работы Маркса, и смог предложить свою кандидатуру для работы на Московском радио в 1933 году, даже не имея понятия о том, что притязания Маркони на роль изобретателя радио серьезно оспаривались Поповым. И это в то время, когда мой отец был инженер-электрик высокой квалификации!

С тех пор работы Попова, особенно имеющие отношение к Англии, представляют для меня исключительный интерес.

Ни один изобретатель не работает в абсолютной изоляции. У него всегда имеются учителя, сподвижники и, конечно, на его поиски оказывают влияние технические и экономические проблемы того общества, в котором он живет. Нет ничего необыкновенного в том, что при решении сходных экономических и технических проблем в различных частях света одновременно достигаются успехи и различные исследователи той или иной сходной отрасли науки ведут исследования совершенно независимо друг от друга.

М. Радовский в своей работе „Изобретатель радио Попов“ дает нам ясную картину состояния научных исследований того времени, когда Попов работал в России. Он показывает, как, следуя открытию немецкого ученого Герца, ученые различных стран: француз Бранли, англичанин Лодж и индиец Боз экспериментировали с „волнами Герца“. И, как говорят поборники Маркони, тем же самым занимался и Маркони. У Радовского имеется один очень важный пункт, когда он описывает борьбу, которая происходила за то, чтобы вовлечь изобретателей в источник получения прибылей. Он отмечает, что действительные изобретатели, преданные своей науке, „не

делали свои изобретения источником для обогащения. Ни Фарадей, ни Генри, ни Ленц, ни Якоби, ни Герц не были обладателями патентов, которые приносили бы им доходы“. Однако многие дельцы стремились заполучить патенты, чтобы выкачивать прибыль из работ действительных изобретателей, в результате этого действительные изобретатели должны были бороться за признание с тех пор, как „борьба за приоритет преследовала коммерческие цели, так как патент на важные изобретения приносил огромные прибыли“. И „в области электричества эта борьба была, может быть, самой острой“.

Читая книгу Радовского, я был поражен ссылкой на письмо Попова, опубликованное в лондонском журнале „The Electrician“ в 1897 году Пытаясь познакомиться с этим более детально, я, просмотрев этот журнал, обнаружил несколько замечаний, бросающих свет на работу Маркони, которые, я думаю, снова следует обнародовать.

Конечно, хорошо известно, что даже еще при жизни и даже в прессе своей собственной страны России Попов должен был вести борьбу за то, чтобы доказать свои права на изобретение. Насколько же труднее сделать это сейчас и через капиталистическую прессу Запада получить признание, когда любая советская попытка доказать репутацию Попова, как изобретателя, отмечается как „коммунистическая пропаганда“. Но давайте вернемся к 1897 году, когда вопрос был более актуальным и животрепещущим.

В лондонском журнале „The Electrician“ за 12 ноября 1897 года появилась статья за подписью О. Лоджа, впоследствии ставшего одним из хорошо известных ученых Англии и получившего титул сэра Оливера Лоджа. Статья Лоджа касается истории исследований, связанных с последствиями изобретения Герца относительно эффективности воздействия магнитных волн на металлические опилки даже на расстоянии.

Отметив в общих чертах работу, проделанную рядом ученых, но не упомянув Попова, о работах которого на той стадии Лодж даже не подозревал, автор переходит к Маркони. Высказывание ведущего английского исследователя относительно человека, которого сейчас на Западе узаконили как „изобретателя“ радио, заслуживает того, чтобы его привести полностью. Эти нападки на Маркони, а это было именно так, обвиняющие Маркони в том, что он не кто иной, как блестящий коммивояжер, делающий бизнес на открытиях других, казалось бы, должны были вызвать тот или иной ответ или даже официальные санкции за клевету. Однако ни сам Маркони, ни один из его почитателей и приверженцев, ни один честный английский инженер-электрик не написали ни

слова протеста против характеристики Лоджа. Из этого следует, что итог работы Маркони, резюмированный Лоджем, был общим, одобрен английским миром электриков и что Маркони не хотел поднимать никакого публичного спора о его действительной квалификации.

Однако в связи со статьей Лоджа появилось одно письмо. Это было 10 декабря, а письмо было датировано „Кронштадт, 26 ноября 1897 г.“ и подписано Поповым.

Как отповедь Лоджа, так и письмо Попова остались без ответа.

Биографы Маркони приписывают это ему, так как иностранная пресса энергично приписывала ему все опыты, последовавшие после открытия Герца. Известно, что новости об изобретении Попова были опубликованы в русской прессе в 1895 году. Из статьи Лоджа также ясно, что действительный секрет успехов Маркони в Лондоне состоял в контактах с высокопоставленными людьми и громкой сенсации вокруг экзотического „секретного ящика“. Схема аппарата Маркони в действительности не была обнародована до июня 1896 года, когда Прис опубликовал детали и когда стало очевидным его сходство с аппаратом Попова, сконструированным двумя годами раньше.

Когда Лодж писал свою статью в „The Electrician“, он еще не знал Попова. Но когда в 1908 году русские ученые спросили его мнение о работах Попова, он ответил, что он „всегда был высокого мнения о работе профессора Попова в области беспроволочного телеграфа“, и отметил в этой связи, что он оценивает успехи Попова в этой области выше, чем свои собственные. Попов же в свою очередь с самого начала признавал положительное влияние работ Лоджа, как посредника между первоначальными работами Герца и своими собственными исследованиями.

На страницах журнала „The Electrician“ за 1897 год можно обнаружить существенный и интересный момент, а именно: ведущий русский исследователь в этой области Попов и ведущий английский исследователь Лодж оба полностью согласились, что Маркони не внес оригинального вклада в исследование проблем. Маркони получил всемирное признание и богатства, а также большую известность в печати в результате приобретения патента, однако по всей видимости читатели журнала „The Electrician“ в 1897 году разделяли весьма нелестную оценку Маркони, как оригинального ученого, данную ему Лоджем.

Всемирная слава и богатство, приобретенные Маркони в последующие годы, представляют собой выдающийся пример

того, как действует при капитализме эта „святая“ троица: патенты, рекламы, доходы. Лондон. Пэт Слоан».

А. С. Попов. Сборник документов… С. 121.

675

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 242.

А. С. Попов. Сборник документов… С. 121.

Comptes rendus. 1900. T. CXXX. C. 1041.

L'Eclairage électrique. 1900. T. XXIII. C. 108.

679

Томасина Тома — французский физик.

L'Eclairage électrique. 1900. T. XXIII. C. 79.

681

Попов Л. С. О беспроволочной телеграфии… С. 157–158.

Рус. пер. см. там же. С. 165–167.

683

Электротехнический вестник. 1901. № 4. С. 96.

Кьяндская Е. Л. Признание американской газеты // Электрик. 1962. 7 мая.

685

Цитировано по переводу, приведенному в статье Е. Кьяндской.

686

Письмо впервые опубликовано в статье Г. И. Головина и В. В. Петраша: «„Норз Американ“ свидетельствует» // Знание — сила. 1962. № 4. С. 33.

687

См.: Рапорт А. С. Попова в Морской технический комитет с приложением докладной записки о постановке дела телеграфирования без проводов во Франции и Германии (Изобретение радио А. С. Поповым… С. 199 и сл.).

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 188.

689

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 189.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 200.

691

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 200.

692

Всемирная выставка в Париже. Очерк работ русских по электротехнике с 1800 по 1900. Объяснительный каталог экспонатов, выставляемых VI (Электротехническим) отделением Русского технического общества. Составлено под редакцией Я. И. Ковальского комиссией при Русском техническом обществе в составе Я. И. Ковальского, Н. А. Рейхель, Н. М. Сокольского и В. А. Тюрина. СПб., 1900.

693

Электричество. 1945. № 5. С. 38.

Электричество. 1945. № 5. С. 38.

Попов Л. С. О беспроволочной телеграфии… С. 160 и сл.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 192.

697

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 254–259.

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 255.

699

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 197.

700

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 258–259.

701

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 259.

702

Новости и Биржевая газета. 1902. 2 июля.

703

Котлин. 1902. 5 июля.

См., например, речь Маркони при получении Нобелевской премии (Les prix Nobel en 1909, Stockholm, 1910).

705

Электротехнический вестник. 1902. № 7. С. 158.

706

Почтово-телеграфный журнал. 1902. Март. Отд. неофиц. С. 283.

707

Почтово-телеграфный журнал. 1902. Март. Отд. неофиц. С. 283.

708

РГАВМФ. Ф. 421. Морск. техн. комитет. 1898–1901. Оп. 4. Д. 53. Л. 3–6.

709

Почтово-телеграфный журнал. 1903. Сент. Отд. неофиц. С. 894.

710

Почтово-телеграфный журнал. 1903. Сент. Отд. неофиц. С. 894.

711

Об участии И. Залевского в этой операции см. его «Отчет по устройству станции для беспроволочного телеграфирования на острове Гогланд» (Изобретение радио А. С. Поповым… С. 181–186).

712

Почтово-телеграфный журнал. 1903. Сент. Отд. неофиц. С. 895–896.

713

Интерес к конференции проявила не только столичная печать. См., например: Вестник опытной физики и элементарной математики. Одесса, 1904. XXX семестр. № 4 (352). С. 88.

Электротехнический вестник. 1903. № 21. С. 451.

715

Почтово-телеграфный журнал. 1903. Сент. Отд. неофиц. С. 896.

Электричество. 1903. № 22. С. 313–314.

717

Почтово-телеграфный журнал. 1903. Сент. Отд. неофиц. С. 896–897.

718

РГАВМФ. Ф. 417. Главный Морской Штаб, по военно-морскому ученому отделу. Д. 21311. 1900–1904. Л. 378.

719

Она опубликована в цитированном номере Почтово-телеграфного журнала. С. 897–899.

Электричество. 1945. № 5. С. 38.

721

См.: Международная конференция по беспроволочной телеграфии // Почтово-телеграфный журнал. 1906. Окт. Отд. неофиц. С. 741.

722

Слово. 1906. 7 янв.

723

Официальное название этих обществ было: Русское физико-химическое общество при С.-Петербургском университете и Общество любителей естествознания, антропологии и этнографии, состоящее при Московском университете.

724

Об истории этого открытия см.: *Веселовский О. Н.* Вращающееся магнитное поле. К 70-летию открытия // Электричество. 1958. № 9. С. 66 и сл.

725

Энгельман И. Вечер, посвященный памяти Александра Степановича Попова, в Минном офицерском классе // Котлин. 1906. 18 апр.

726

Энгельман И. Вечер, посвященный памяти Александра Степановича Попова, в Минном офицерском классе // Котлин. 1906. 18 апр.

Петровский А. А. Александр Степанович Попов перед своей аудиторией // Электричество. 1925. № 4. С. 218.

Котлин. 1897. № 20, 26, 32, 38, 48, 54, 59.

729

Морской сборник. 1897. Т. CCLXXX. № 7. Отд. неофиц. С. 95—131; № 8. Отд. неофиц. С. 107–141.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 169.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 177.

Об этом подробнее см.: *Радовский М. И.* Михаил Андреевич Шателен. К 80-летаю со дня рождения // Наука и жизнь. 1946. № 1. С. 38 и сл.

Двадцатипятилетие Электротехнического института. СПб., 1914. С. 66.

В «Правилах для студентов Электротехнического института» имеются такие пункты (5–6): «Выражение одобрения или неодобрения преподавателям ни под каким предлогом и ни в каком виде не допускается» или же: «Каждый студент считается отдельным посетителем института, а потому не допускается никакое действие студентов, носящее на себе характер корпоративный. Ввиду этого воспрещается подача адресов и прошений за подписями нескольких лиц, посылка депутатов, выставление каких бы то ни было объявлений от имени студентов без разрешения инспектора, собирание сходок, произнесение публичных речей как в стенах института, так и вне его, всякого рода денежные сборы и т. п. Равным образом воспрещается студентам устройство студенческих библиотек, читален, столовых, вспомогательных ссудных касс и других подобных учреждений и всякое участие в неразрешенных обществах и собраниях» (Двадцатипятилетие Электротехнического института. С. 408).

735

Калиновский Г. А. Участие студентов и преподавателей Петербургского Электротехнического института в борьбе против царизма // Известия Ленинградского Электротехнического института им. В. И. Ульянова (Ленина). Вып. XXXII. 1957. С. 5 и сл.

Калиновский Г. А. Участие студентов и преподавателей Петербургского Электротехнического института в борьбе против царизма // Известия Ленинградского Электротехнического института им. В. И. Ульянова (Ленина). Вып. XXXII. 1957. С. 5 и сл.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 208.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 208.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 209.

Электричество. 1925. № 4. С. 208.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 209.

См.: Письмо А. С. Попова к А. А. Петровскому // Электричество. 1953. № 7. С. 68.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 209.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 210.

Изобретение радио А. С. Поповым… С. 218.

746

Тендра — остров на Черном море в 60 километрах от Одессы.

747

Электротехнический вестник. 1901. № 13. Июнь. С. 295.

Параграф 1-й Общего положения об институте гласил: «Электротехнический институт есть открытое учебное заведение, имеющее целью доставлять специальное образование, необходимое для занятия технических и административных должностей по ведомству почт и телеграфов, а также подготовлять преподавателей для местных почтово-телеграфных школ и вообще деятелей по разным отраслям электротехники» (Двадцатипятилетие Электротехнического института. С. 37).

749

ЖРФХО. 1906. Т 38. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 28; *Попов А. С.* О беспроволочной телеграфии… С. 167.

750

Новости радио. 1925. № 14. 10 мая. С. 7.

751

Цит. по кн.: *Берг А. И.* А. С. Попов и изобретение радио. С. 37.

Цит. по кн.: *Берг А. И.* А. С. Попов и изобретение радио. С. 38.

753

Цит. по кн.: *Берг А. И.* А. С. Попов и изобретение радио. С. 39.

754

См.: Труды III Всероссийского электротехнического съезда 1903–1904 гг. в С.-Петербурге. Т. I. СПб., 1905. С. 67, 99, 351; Т. III. СПб., 1906. С. 393. Тогда же С. Я. Лифшиц выступил в Электротехническом институте перед делегатами съезда с сообщением «Телеграфирование без проводов с помощью электромагнитных волн» (Там же. Т. III. С. 313–317).

755

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 268.

Электричество. 1906. № 7. С. 98.

Кравец Торичан Павлович (1876–1955) — член-корреспондент АН СССР (избран в 1943 году), физик и историк науки (о нем см.: УФН. 1956. Т. VIII. Вып. 2. С. 183–192; Тр. Инст. ист. естеств. и техн. Т. V. С. 395–397).

Кравец Т. И Воспоминания об XI съезде естествоиспытателей // Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 321.

Электричество. 1925. № 4. С. 213.

Электричество. 1925. № 4. С. 218.

761

Электричество. 1925. № 4. С. 218.

762

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 271.

763

Савельев А. А. Памяти учителя // Новости радио. 1925. № 14. 10 мая. С. 7.

Коваленков В. И. Наш великий соотечественник // Вестник связи (Электросвязь). 1945. № 5. С. 9.

765

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 322.

Зубарев Б. И. Несколько слов о деятельности Александра Степановича Попова в Электротехническом институте (Там же. С. 115).

Новости радио. 1925. № 14. 10 мая. С. 7.

Лифшиц С. Я. Моя работа с А. С. Поповым // Изобретение радио А. С. Поповым… С. 278.

769

Шаховской Николай Николаевич (род. 1880) — воспитанник Электротехнического института; окончил его в 1902 году (см.: Список лиц, окончивших Электротехнический институт и Техническое училище Почтово-те-леграфного ведомства с 1889 по 1912 г. // Двадцатипятилетие Электротехнического института. С. 526).

Шаховской Н. Ню Из личных воспоминаний об А. С. Попове // Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 271.

771

Рожанский Д. А. Из воспоминаний об А. С. Попове // Электричество. 1925. № 4. С. 220.

772

Зубарев Борис Иннокентьевич (1875–1952) — профессор Пермского государственного университета (до этого преподаватель Дальневосточного университета); ассистентом (лаборантом) Попова был с 1901 по 1905 год.

773

ЖРФХО. 1906. Т. 38. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 27.

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 267.

Электричество. 1925. № 4. С. 220.

О ней подробнее см. статью А. В. Предтеченского и А. В. Кольцова в журнале «Вестник Академии наук СССР» (1955. № 3. С. 82–89).

777

Вернадский В. И. О профессорском съезде // Наши дни. 1904. 20 дек.

778

Вернадский В. И. О профессорском съезде // Наши дни. 1904. 20 дек.

779

Вернадский В. И. О профессорском съезде // Наши дни. 1905. 19 янв.

Курсив мой. — *М. Р.*

781

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 277.

А. С. Попов. Сборник документов… С. 217–218.

783

А. С. Попов. Сборник документов… С. 219.

А. С. Попов. Сборник документов… С. 220.

785

Попова Р. А. Последние дни моего отца // Вестник связи (Электросвязь). 1945. № 5. С. 53.

786

Александр Степанович Попов в характеристиках и воспоминаниях современников. С. 278.

Первый некролог, появившийся 2(15) января 1906 года в газете «Новое время», начинался со следующих слов: «Директор Электротехнического института в Петербурге профессор Александр Степанович Попов, скончавшийся 31 декабря после непродолжительной болезни, пользовался всемирной известностью как изобретатель телеграфирования без проводов».

В статье «Памяти А. С. Попова» «Петербургская газета» писала: «Русские люди проглядели, по обыкновению, изобретение своего соотечественника, дождались подобного же изобретения за границей, и А. С. Попов, вероятно, с горечью в сердце читал, как не только иностранная, но за ней и отечественная печать на все лады восхваляла запоздавшее изобретение иноземца, несмотря на то, что в делах одного из русских специальных обществ это изобретение было уже зарегистрировано за русским человеком, за А. С. Поповым… Немудрено, что весь этот тернистый путь русского ученого привел его к преждевременной могиле» (Петербургская газета. 1906. 3 янв.).

789

Войнаровский Павел Дмитриевич (1866–1913) — питомец Технического училища Почтово-телеграфного ведомства; на базе этого училища и был создан Электротехнический институт. Его директором Войнаровский был до 1912 года, когда вследствие болезни оставил должность. Свою деятельность Войнаровский начал в области проводной связи. Впоследствии он посвятил себя и другим вопросам и написал ряд книг по электрическим станциям, сетям, передаче и распределению электрической энергии, электрическим измерениям, устройству воздушных и кабельных линий, переменным токам и общей электротехнике.

790

Молва. 1906. 3 янв.

791

В статье «Сергей Николаевич Трубецкой» Н. А Умов писал: «Никогда еще Русь за такое короткое время не покрывалась таким неисчислимым количеством преждевременных могил, от далеких окраин до самого центра… Текущие злобы набрасывали покрывало на истину, эволюция мира становилась ничтожеством; вечность стушевывалась перед днем; почва, видимо, уходила из-под ног… Но Сергей Николаевич все еще верил в свое дело, верил в молодежь и, измученный, больной, выехал в Петербург 28 сентября вечером для представления высшему правительству ходатайства Совета университета о безотлагательной необходимости узаконения свободных общественных собраний и обеспечения личной неприкосновенности. Но силы изменяли, и 29 сентября в 12 часу ночи не стало борца за родину и просвещение» (Научное слово. 1905. Кн. VIII–IX. С. I и IV).

792

«Еще одна свежая могила! — так начал автор свою статью. — Еще одну жертву безвременно унес безжалостный Молох наших дней, — эта страшная смута, охватившая всю нашу Родину! Перестало биться еще одно благороднейшее сердце, угас еще один яркий научный талант, строгий, дисциплинированный и глубокий ум! Вслед за незабвенным кн. С. Н. Трубецким, которого сгубило ректорство в Московском университете, вслед за маститым А. И. Тарнецким, силы которого в значительной степени подкосили события в наших высших учебных заведениях, 31-го минувшего декабря в расцвете сил и таланта скончался ординарный профессор Электротехнического института в С.-Петербурге, всего только 3 месяца тому назад единогласно избранный Советом в директоры названного института, Александр Степанович Попов. И этот пал на своем посту, погиб под тяжелым гнетом давивших его обязанностей, сраженный тем ярмом, которое, безропотно подчиняясь общему единодушному избранию товарищей, он взял на себя, хотя ясно сознавал, как тяжка эта роль директора высшего учебного заведения при современных условиях, как слабы его силы и как нужен он еще для высшей русской электротехнической школы, его семьи, его товарищей! Судьба безжалостна к нашей Родине! Одновременно с тяжкой общественной неурядицей, вместе с беспримерным расстройством всей нашей школы, — один за другим, — как искупительные жертвы выбывают из строя именно тогда, когда они особенно нужны, лучшие русские люди, наиболее яркие представители русской культуры, русского ума и таланта» (Слово. 1906. 7 янв.).

Электричество. 1906. № 7. С. 99.

А. С. Попов. Сборник документов… С. 224.

795

Электричество. 1906. № 11–12. С. 162. Небезынтересно отметить, что на этом заседании было доложено представление агента фирмы Маркони в России Баранова, или, как он называл себя, «фон Баранова», предлагавшего разрешить Маркони, который собирался в феврале приехать в Россию, выступить с сообщением о сделанных им «новых усовершенствованиях беспроволочного телеграфа». Не отрицая заслуг итальянца в развитии нового средства связи, собрание вынесло постановление, которое уместно привести здесь. «По обсуждении этого вопроса, — записано в протоколе, — непременные члены высказались в том смысле, что было бы весьма желательно прослушать лекцию Маркони об его новых усовершенствованиях в области беспроволочного телеграфа, но ввиду слишком свежей памяти о покойном первом изобретателе беспроволочного телеграфа было бы весьма желательно отсрочить чтение этой лекции по крайней мере до весны. Собрание просило А. И. Смирнова (председателя Шестого отдела. — *М. Р.*) дать в этом смысле ответ г. Баранову».

ЖРФХО. 1906. Т. 38. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 59.

В этот же день Физическое отделение чествовало О. Д. Хвольсона по случаю тридцатилетия его деятельности, но для чествования было устроено другое заседание с отдельным протоколом (Там же. С. 61).

798

Котлин. 1906. 18 апр.; ЖРФХО. 1906. Т. 38. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 1. С. 69–70.

799

ЖРФХО. 1907. Т. 39. Вып. 2. Ч. физ. С. 1.

800

ЖРФХО. 1911. Т. 43. Вып. 2. Ч. физ. Отд. 1. С. 64.

801

Энгельман И. Вечер, посвященный памяти Александра Степановича Попова в Минном офицерском классе // Котлин. 1906. 18 апр.

Fleming J. A. The principles of electric wave telegraphy. London, New York and Bombay, 1906.

803

Рецензируя эту книгу, В. К. Лебединский, редактор физической части Журнала Русского физико-химического общества, писал: «Дж. Флеминг, профессор Лондонского университета, устроитель одной из лучших электротехнических лабораторий. Его книга, помимо большого значения, как полный курс по предмету своего содержания, интересна для специалиста своими методами изложения теории вопроса и описанием лабораторных измерений, относящихся к нему, в том виде, как они поставлены в Лондонском университете» (ЖРФХО. 1907. Т. 39. Вып. 8. Ч. физ. Отд. 2. С. 364).

Петровский А. А. Научные основания беспроволочной телеграфии. СПб., 1907. С. 534.

805

ЖРФХО. 1908. Т. 40. Вып. 1. Ч. физ. Отд. 2. С. 32–33.

806

Т и ТбП. 1922. № 14. С. 460. Комиссия была образована по предложению совета общества, как это видно из следующей записи в Протоколе 263 (313) заседания Физического отделения РФХО от 11 марта 1908 года: «Доложено предложение Совета Общества образовать для выяснения приоритета А. С. Попова в деле телеграфирования без проводов особую комиссию. В состав комиссии Совет предлагал избрать кн. Б. Б. Голицына, Н. Г. Егорова и О. Д. Хвольсона. Предложение Совета принято» (ЖРФХО. 1908. Т. 40. Отд. физ. Вып. 5. С. 262).

807

См.: Протокол 268 (318) заседания Отделения физики РФХО от 11 ноября 1908 г. // ЖРФХО. 1909. Т. 41. Вып. 2. Ч. физ. Отд. 1. С. 111.

ЖРФХО. 1909. Т. 41. Вып. 2. Ч. физ. Отд. 1. С. 63–69.

809

Русаков В. Русские изобретатели. Изд. т-ва М. О. Вольф (б. г.). С. 4.

810

Русаков В. Русские изобретатели. Изд. т-ва М. О. Вольф (б. г.). С. 4.

811

Вестник телеграфии без проводов. 1912. № 1. С. 4–5.

812

Вестник военной радиотелеграфии и электротехники. 1917. № 1. С. 3.

813

Электричество. 1925. № 4. С. 205.

Электричество. 1925. № 4. С. 205.

815

Электричество. 1925. № 4. С. 206.

816

Изобретение телеграфирования без проводов Александром Степановичем Поповым 7 мая (25 апреля) 1895 года. Л., 1925; *Лебединский В. К.* Изобретение беспроволочного телеграфа (1895). А. С. Попов. М., 1925.

817

Т и ТбП. 1925. № 30. С. 272.

818

Т и ТбП. 1925. № 30. С. 277.

819

Т и ТбП. 1925. № 30. С. 277.

820

Т и ТбП. 1925. № 30. С. 275. См. также: Приказ Реввоенсовета СССР № 458 от 5 мая 1925 г. и Приказ по Рабоче-крестьянскому флоту JSfe 146 от 6 мая 1925 г. (А. С. Попов. Сборник документов к 50-летию изобретения радио. С. 234–235).

821

Говорит СССР. 1935. № 11–12. С. 92.

822

Говорит СССР. № 10. С. 38.

Берг А. И. А. С. Попов и изобретение радио. Л., 1935.

824

Вестник АН СССР. 1944. № 9. С. 107. Доклады напечатаны в журналах «Вестник АН СССР» (1944. № 7–8. С. 58 и сл. и № 9. С. 45 и сл.) и «Электричество» (1944. № 7. С. 2 и сл.).

825

Собрание постановлений и распоряжений правительства Союза Советских Социалистических Республик. 1945. № 1. Ст. 8.

826

Известия. 1945. 4 мая.

827

Электричество. 1945. № 6. С. 46.

50 лет радио. Научно-технический сборник. М., 1945.

829

Известия. 1945. 15 мая; Вестник электропромышленности. 1945. № 4–5. С. 23.

830

Бурлянд В. В Политехническом музее // Радио. 1946. № 3. С. 8.

831

Советский флот. 1959. 14 марта.

832

Об этом более подробные сведения имеются в корреспонденции Ю. Смирнова из Кронштадта: «В саду (б. Минного офицерского класса. — *М. Р.*) возле беседки группа матросов окружила старого кронштадтца В. П. Неминского, прожившего в этом городе 80 лет. 45 лет Василий Павлович проработал на Морском заводе. Трудился и в мастерской, которая изготовляла детали для первых корабельных радиостанций А. С. Попова. „Правда, — вспоминает Василий Павлович, — мы в то время не знали, для чего именно нужны эти замысловатые, порой очень сложной формы медные и латунные детали. Потом уже узнали, что вежливый и немногословный человек, которого рабочие называли Александром Степановичем, и был изобретателем радио“» (Ленинградская правда. 1959. 15 марта).

833

Вот что писала газета «Советская Россия»: «На севере Свердловской области у шестидесятой параллели, среди густой тайги раскинулся старый горняцкий поселок Турьинские рудники… Неузнаваемо изменился за годы Советской власти поселок. Теперь это красивый город Краснотурьинск — крупный промышленный и культурный центр Северного Урала. Жители города любовно и бережно хранят память о своем славном земляке. Имя его носят средняя школа № 2, местный радиоузел и одна из главных улиц. В старой части города на углу улиц имени Попова и Карпинского стоит большой деревянный дом. На фасаде его укреплена мраморная мемориальная доска. Золотом отливают высеченные слова: „В этом доме проводил детские годы (1859–1867) уроженец нашего города, великий русский ученый — изобретатель радио Александр Степанович Попов“. В 1956 г. дом реставрировали, и в нем разместился городской радиоклуб имени А. С. Попова. В двух комнатах дома открыт мемориальный музей А. С. Попова. В создании его большую помощь оказала дочь изобретателя Екатерина Александровна Попова-Кьяндская» (Советская Россия. 1959. 15 марта).

Известия. 1959. 17 марта.